Tom III, nr 1 Grudzień — 1946 — December Vol. III, no 1

PRZEGLĄD DOŚWIADCZALNICTWA ROLNICZEGO

REVIEW OF AGRICULTURAL RESEARCH

TREŚĆ — CONTENTS

1 9 POZNAŃ 4 6

NAKŁADEM MINISTERSTWA ROLNICTWA I REFORM ROLNYCH

Adres Redakcji i Administracji:

Poznań - Sołacz, Golęcińska 7c, tel. 8515

REDAKTOR: Stefan Barbacki

Prace oryginalne, o objętości w zasadzie nie przekraczającej 10 stron druku, należy nadsyłać w 2 egzemplarzach maszynopisu z krótkim streszczeniem w języku angielskim. Tytuł pracy oraz tekst tabel winny być również przetłumaczone na język angielski. Syntezy wyników doświadczeń, oraz referaty zbiorowe ujmujące całokształt danego zagadnienia mogą przekraczać swą objętością 10 stron druku. Prace, artykuły i referaty są honorowane. Autorzy prac oryginalnych otrzymują w miejsce honorarium 50 odbitek.

Prenumerata roczna — 600 zł, półroczna — 300 zł, Numer pojedyńczy — 50 zł.

Prenumeratę z podaniem dokładnego adresu i okresu prenumeraty należy wpłacać przekazem pocztowym lub na konto P. K. O. Poznań V-1085.

Administracja czasopisma wykupuje po dzisiejszych cenach przedwojenne numery i roczniki „Przeglądu Doświadczalnictwa Rolniczego".

The annual foreign subscription rate is 5 Dollars. Subscriptions and other communications should be adressed to the Editor.

„Przegląd Doświadczalnictwa Rolniczego", Poznań - Sołacz, Golęcińska 7c, Poland

We beg foreign subscribers not to send us the subscription rate in cash, but only their address, as it would be more convenient for us to receive foreign books and publications in exchange. Their titles would be agreed to by later correspondence.

PRZEGLĄD DOŚWIADCZALNICTWA ROLNICZEGO
Poznań Tom III, nr 1 (1946)
REVIEW OF AGRICULTURAL RESEARCH
Poznań, Poland Vol. III, no 1 (1946)



OD REDAKCJI

Wznawiając z powrotem przedwojenne wydawnictwo „Przeglądu Doświadczalnictwa Rolniczego", określamy zadania jego w sposób następujący:

1. Podawanie społeczeństwu rolniczemu bieżących wyników prac zakładów i placówek naukowych krajowych w dziedzinie produkcji roślinnej.

2. Referowanie prac naukowych posiadających znaczenie dla produkcji roślinnej ukazujących się w czasopismach krajowych i zagranicznych zarówno w postaci referatów pojedyńczych jak i zbiorowych, dających pogląd na całokształt interesujących zagadnień.

3. Informowanie o organizacji, stanie i rozwoju doświadczalnictwa krajowego i zagranicznego.

„Przegląd Doświadczalnictwa Rolniczego" informując o postępach nauki rolniczej będzie tym samym umożliwiał i przyśpieszał przenikanie świeżo zdobytej wiedzy do praktyki rolniczej. Ażeby to urzeczywistnić winien docierać do wszystkich nauczycieli i instruktorów rolnictwa, instytucji i organizacji rolniczych oraz światlejszych rolników. Winien się też znaleźć w każdym zakładzie naukowym czy placówce doświadczalnej, przynosząc ułatwienie w pracy oraz skierowując uwagę na aktualne tematy.

Ważnym również zadaniem „Przeglądu Doświadczalnictwa Rolniczego" będzie przez publikowanie w formie syntez wyników doświadczeń krajowych, ułatwiać czynnikom rządzącym prowadzenie polityki gospodarczej korzystnej dla rozwoju naszego rolnictwa.

W rozumieniu swych poważnych zadań Redakcja zwraca się z prośbą o współpracę zarówno do osób pracujących w dziedzinie doświadczalnictwa jak i światlejszego społeczeństwa rolniczego. Bowiem tylko żywa współpraca potrafi ułatwić przenikanie nauki do życia praktycznego, a co za tym idzie, podnieść poziom naszego życia gospodarczego.



M. Falkowski

O hormonach roślinnych i hormonizacji roślin

(Z Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Wielichowie)

Mimo że organizm roślinny jest odrębny w swej budowie od organizmu zwierzęcego — m. i. przez brak gruczołów wydzielających hormony jak u zwierząt — to jednak procesy życiowe roślin regulowane są podobnymi substancjami, jak i procesy życiowe organizmów zwierzęcych. Część takich substancji poznano, co do innych są tylko przypuszczenia, że istnieją.

Hormonami nazywamy substancje chemiczne, organiczne, tworzące się w komórkach roślinnych, a które mimo że znajdują się w bardzo małych ilościach w organizmie roślinnym, mają jednak ogromny wpływ na przebieg procesów życiowych rośliny. Rolę hormonów — podobnie jak i witamin i enzymów — porównać można do roli katalizatorów w reakcjach chemicznych, czyli możnaby im nadać nazwę biokatalizatorów.

Hormony roślinne powstają w organizmie roślinnym z pobranych pokarmów, nie służą jednak roślinom za pokarm. Fitohormony zostały później odkryte i zbadane, aniżeli hormony zwierzęce. Specjalną uwagę poświęcono hormonom wzrostu, t. zn. substancjom chemicznym, które regulują w roślinie procesy wzrostu.

D a r w i n — w 1880 r. — zwrócił uwagę na fototropizm roślin i sądził, że przyczyną tego jest wysyłanie pewnych bodźców przez stożek wzrostu, wzdłuż zacienionej strony rośliny. Nie minęło pół wieku, a dowiedziono, że rzeczywiście pewne substancje wytwarzane w stożku wzrostu roślin, działają jako bodziec chemiczny; stwierdzono przy tym, że część rośliny zacieniona silniej reaguje na te substancje.

S a c h s (1882 r.) wykazał obecność specjalnych substancji wytwarzanych w liściach roślin i wpływających na rozwój korzeni — substancje te wędrują bowiem z liści do korzeni. Przerywając taki transport przez nacięcie zrobione naokoło pędu, można spowodować tworzenie się korzeni nad miejscem przerwania transportu substancji pobudzających wzrost korzeni.

B e i j e r i n c k (1888 r.) uważał zgrubienia, tworzące się na różnych częściach roślin, za skutek działania substancji stymulujących, które nazwał enzymami wzrostu, gdyż podobnie jak enzymy chemiczne, odznaczały się ogromną czynnością.

L o e b (1916 r.) stwierdził, że pędy niektórych roślin lepiej i prędzej zakorzeniają się, o ile mają liście i pączki. Wynika z tego, że wzrost korzeni zależy od hormonów wytwarzanych w liściach i pączkach.

Drożdże od dawna były obiektem badań, mających na celu wykrycie czynników regulujących wzrost. Już Liebig stwierdził, że drożdże wymagają do prawidłowego rozmnażania się drobnych ilości nieznanych związków chemicznych, a nie udają się w prostej chemicznej pożywce. Dopiero Wildiers (w 1901 r.) oznaczył ten nieznany czynnik chemiczny, niezbędny dla wzrostu drożdży, nadając mu nazwę bios. Z biegiem czasu wykryto kilka takich biosów, a jednym z nich jest t. zw. biotyna (odkrycie Kögla w 1936), substancja niezwykle czynna, działająca na dzielenie się komórek drożdżowych w stężeniu nawet 1 γ na 400 l. wody — to jest w stężeniu 1 : 400 000 000 000. Dla otrzymania 1,1 mg biotyny, trzeba było przerobić 250 kg suszonych żółtek, t. zn. 40 000 jaj (Kögl — 1935 r.). U roślin wyższych biosy są również rozpowszechnione, zwłaszcza w nasionach i pyłku kwiatowym.

Badania fitohormonów wkroczyły na nowe tory z chwilą, gdy doświadczenia Wenta w Holandii wykazały istnienie substancji chemicznych, pobudzających wzrost komórek roślinnych (1927 r.). Went stwierdziwszy wpływ tych substancji na zakorzenianie się roślin, nadał im nazwę rizokalin. W dalszych jednak badaniach okazały się one identyczne z właściwymi hormonami wzrostu. Odkryty przez Wenta hormon wzrostu nosi obecnie nazwę auksyny. Chemicznie jest to trójoksykwas karbonowy.

Kögl stwierdził (w 1933 r.), że najbogatszym źródłem auksyny jest mocz ludzki, w którym znalazł aż 2 mg w 1 litrze. Organizm ludzki jej nie tworzy, a pochodzi ona ze spożytych pokarmów roślinnych. Pierwotny zamiar Kögla otrzymania auksyny z kiełków kukurydzianych nie powiódł się, gdyż według późniejszego obliczenia byłby otrzymał ze 100 000 pochewek kiełkowych kukurydzy zaledwie 0,01 mg auksyny. Trzeba by pracy 10 ludzi, aby z takiego materiału otrzymać 1 γ auksyny, co stanowi maximum możliwości produkcji dziennej.

W moczu stwierdzono również istnienie innej substancji wzrostowej roślinnej, którą Kögl (1934 r.) nazwał heteroauksyna. W dalszych badaniach związek ten okazał się identyczny z kwasem β-indolylooctowym odkrytym już w 1885 r. Stwierdzono, że aktywność biologiczna tego związku jest o połowę słabsza od aktywności auksyny.

1 mg auksyny = 50 milionów jedn. owsianych [1])

1 mg heteroauksyny = 25 milionów jedn. owsianych

---

[1]) Ilość hormonów określa się t. zw. jednostkami owsianymi, przy czym jednostką określa się ilość hormonu wywołującą odchylenie się kiełka owsa o 10°.

1 mg moczu = 2400 jedn. owsianych
1 mg kiełków kukurydzy = 300 jedn. owsianych

Biotyna działa na przyrost komórek drożdżowych jeszcze w stężeniu 1 : 400 000 000 000, auksyna hamuje wzrost korzeni owsa nawet w stężeniu 1 : 10 000 000 000, heteroauksyna zwiększa przyrost korzeni u kukurydzy w stężeniu 1 : 200 000 000 000, t. zn. w roztworze, w którym znajduje się w ilości 0,005 γ w 1 litrze wody.

Auksyna powstaje z cukru roślin wyższych, heteroauksyna z białka grzybów i bakterii i jest produktem rozpadu tryptofanu. Stąd obecność jej w przewodzie pokarmowym u ludzi. Z organizmu ludzkiego wydalona zostaje w moczu. Jest rzeczą niepewną, czy jest produkowana w organiżmie roślin wyższych. Stwierdzono natomiast produkowanie jej przez mikroflorę. Ogromne ilości auksyny tworzy grzybek *Rhizopus suinus* — stąd nazwa jej nadana przez Nielsena — ryzopina.

Naturalna auksyna powstaje na świetle w liściach roślin, przechodzi pod koniec okresu wegetacyjnego do organów zapasowych i zostaje znowu zmobilizowana przy kiełkowaniu nasion. Według innych badaczy, szczyty korzonków mają zdolność produkowania hormonu (Nagao). Tak Thimann jak i Overbeck uważają jednak, że zostaje jedynie doprowadzona do korzenia, nie tworząc się w szczytach korzonków. Według Ihdanowej (9) auksyna powstaje tylko w stożkach wzrostu — z liści pochodzi jedynie odpowiedni materiał wyjściowy. Dlatego odcięcie liści powoduje zanik produkcji auksyny w stożkach wzrostu. Według najnowszych poglądów (7) heteroauksyna, podobnie jak etylen i inne substancje hormonalne, są tylko czynnikami, pod działaniem których auksyna przechodzi w stan czynny, co jest też powodem, że działanie samej heteroauksyny i podobnych związków jest tak zawodne w wypadku nieobecności auksyny. Wpływ ich ogranicza się przeto jedynie do mobilizacji auksyny, właściwego hormonu wzrostu.

Stan dotychczasowych badań nad fitohormonami, nie pozwala na ustalenie ich systematycznego układu. Jeżeli stosuje się pewne podziały na grupy, to przede wszystkim ze względów praktycznych.

Fitohormony dotąd poznane można rozdzielić na następujące grupy:

grupa auksyn

1. fitohormony
auksyna — a
auksyna b
auksyna — lakton
heteroauksyna

grupa biosów

1. fitohormony
biotyna (bios II)
oistron
aneuryna (wit. B_1)
laktoflawina (wit. B_2)

2. h e t e r o a u k s y n o i d y
kwas β — indolylomasłowy
kwas β — indolylopropionowy
kwas α — naftylooctowy
kwas fenilooctowy
kwas cis-cynamonowy
etylen
i inne

adermina (wit. B_6)
kwas askorbinowy (wit. C)
karotyna (prowit. A)

2. z w i ą z k i s p e c y f i c z n e
mezoinozyt (bios I)
β — alanina (kwas pantotenowy)
l - leucyna (kwas aminowy)
kwas glukonowy
i inne.

Heteroauksynoidy są to pochodne indolu, fenolu, naftylu, antracenu itp. Znanych jest prawie sto takich związków — aktywnością biologiczną ustępują jednak heteroauksynie (100 — 1000 razy).

Fitohormony z grupy auksyn działają przede wszystkim na wydłużanie się komórek roślinnych, a fitohormony z grupy biosów przede wszystkim na dzielenie się komórek roślinnych. Przedstawiciele tej drugiej grupy mają wielkie znaczenie dla zakorzeniania się roślin i wzrostu korzeni. Zwłaszcza witamina B_1 jest niezwykle czynna, a potęguje jej działanie witamina B_6. Dodatnie działanie nawozu organicznego na wzrost roślin tłumaczą m. i. działaniem witaminy B_1, która w takich nawozach znajduje się w większych ilościach. Witamina B_1 czynna jest nawet w rozcieńczeniu 1 : 100 000 000. Kwas askorbinowy okazał się również nieodzownym dla wzrostu korzeni i pędów. Oistron — hormon folikularny — dawniej uważany za typowy tylko dla zwierząt i ludzi — został w 1926 r. odkryty również u roślin. Czynność jego jest identyczna z czynnością hormonu zwierzęcego (u myszy wywołuje ruję). Rośliny pod jego działaniem odznaczają się lepszym kwitnieniem i bujniejszym wzrostem. Czy hormon ten jest identyczny z florigenem C z a j ł a c h i a n a, wykażą to dopiero przyszłe badania.

Obok hormonów bliżej poznanych, a nawet chemicznie wyodrębnionych, istnieje cały szereg hormonów mało zbadanych, których istnienie przyjmuje się jednak za pewnik. Do nich należą:

a) h o r m o n y h a m u j ą c e k i e ł k o w a n i e, a znajdujące się w samych nasionach — można je usunąć przez kiełkowanie na podłożu o dużej sile adsorbcyjnej, np. na węglu drzewnym lub ziemi ogrodowej; są przypuszczenia, że takim hormonem jest cjan.

b) h o r m o n h a m u j ą c y k i e ł k o w a n i e nasion — a znajdujący się w mięsie owoców mięsistych; obecność jego ma zapobiec przedwczesnemu wykiełkowaniu nasion. Hormon ten został przez K ö c k e m a n n a (1934 r.) nazwany blastokoliną.

c) h o r m o n p r z y ś p i e s z a j ą c y d o j r z e w a n i e o w o c ó w — znajduje się w owocach mięsistych np. w jabłkach. Jest to

etylen (Molisch — 1921 r.), wydzielany przez dojrzewające jabłka. Dlatego w przechowalniach owoców konieczne jest należyte przewietrzanie dla niedopuszczenia do szybkiego dojrzewania.

d) hormon pod którego wpływem następuje gojenie się ran roślinnych t. zw. traumatyna (właściwie kwas traumatynowy) (Haberlandt, 1921 r.).

e) hormony pośredniczące w przewodzeniu pobudek czuciowych (np. u *Mimosa pudica*), czynne w stężeniu nawet 1 : 100 000 000 (Soltys i Umrath, 1936 r.).

f) hormony kwitnienia — florigen Czajlachiana (1937 r.) oraz wernalin Melchersa (1939 r.) (11). Nowsze doświadczenia nie potwierdziły jeszcze całkowicie istnienia takich hormonów. U roślin jednorocznych hormony kwitnienia mają się tworzyć natychmiast, u dwuletnich dopiero pod działaniem zimna na stożek wzrostu.

g) hormony specyficzne dla rozwoju owoców t. zw. karpokaliny — istnienie takich substancji przypuszcza Gustafson (6) (1939 r.).

h) hormony t. zw. organogeny — charakteryzujące np. rośliny krótkiego względnie długiego dnia. Decydują one o zakwitaniu roślin w pewnych warunkach świetlnych. Tak np. rośliny krótkiego dnia trzymane w warunkach długiego dnia, nie wytwarzają hormonu koniecznego do wywołania procesu kwitnienia. Odkrycie to może mieć wielkie znaczenie dla aklimatyzacji roślin. Hormon ten nosi nazwę metaplazyny (8). Tu należą również hormony decydujące o tworzeniu się liści lub pędów. Już dziś znane są substancje chemiczne w szczególny sposób pobudzające rozwój albo pędów roślinnych albo liści. Do tej grupy fitohormonów należy zaliczyć i te, które powodują jaryzowanie roślin. Proces jaryzacji odbywa się pod wpływem własnego hormonu kiełków, który działa na nie przez dłuższy czas, i o wyższej niż normalnie koncentracji.

Do dziś jeszcze nie jest ustalona nawet nazwa ogólna dla tych wszystkich substancji tak ważnych dla życia rośliny. Najlepsze określenie dla hormonów roślinnych właściwych — to nazwa fitohormony (w odróżnieniu od zoohormonów), nadana przez Kögla i Wenta w 1933 r. Nazwą tą obejmuje się tylko hormony wytwarzane w roślinie i w niej czynne. Do tej grupy zaliczyć można wobec tego tylko auksynę, etylen, florigen i traumatynę a może i heteroauksynę, której obecność stwierdzono podobno i u roślin wyższych (pomijając w tej chwili inne zbyt mało jeszcze zbadane).

Prace nad wyodrębnianiem hormonów roślinnych postępują bez przerwy naprzód, a przodują w tej dziedzinie uczeni amerykańscy,

jakkolwiek pierwszeństwo chronologiczne należy się uczonym europejskim.

Co się tyczy historii hormonizacji roślin w praktyce rolniczej czy ogrodniczej, to bez przesady można powiedzieć, że już w odległej starożytności hormonizowano tak nasiona jak i rośliny. Mówi się o niej w papirusach egipskich — oczywiście nie o hormonizacji jako takiej, ale o zaprawianiu nasion gnojówką, czyli zupełnie nowoczesnym sposobie hormonizacji. Zabiegi takie stosowane były również w Chinach i Japonii, gdzie od stuleci stosuje się moczenie w gnojówce nasion ryżu przed ich wysiewem. Również Pliniusz mówi o sposobie zaprawiania nasion gnojówką. Jak wiadomo w gnojówce znajdują się: auksyna i heteroauksyna, biotyna, witaminy oraz zoohormony, i to w takich ilościach, że nic dziwnego, iż rośliny z nasion tak zaprawionych, mogą się odznaczać bujniejszym wzrostem. Taki pierwotny sposób hormonizacji nasion nie poszedł bynajmniej w zapomnienie, przetrwał bowiem do dziś, obecnie podlegając naukowemu badaniu co do jego praktycznej wartości.

Inny sposób hormonizacji — równie stary — to wkładanie ziarna zbóż w rozszczepione nasady sadzonek roślinnych, mających się zakorzenić. Tworząca się przy kiełkowaniu auksyna pobudza tworzenie się korzeni u sadzonek.

Dużą rolę, jaką odgrywają komposty i obornik jako nawozy, zawdzięczają z pewnością nie tylko głównym składnikom pokarmowym, ale również hormonom i witaminom w nich się znajdującym. Sądzę, że również tak wyraźnie korzystne działanie resztek pożniwnych po roślinach motylkowych może polegać na nagromadzeniu się hormonów w glebie. Stwierdzono bowiem obecność hormonów w brodawkach korzeniowych roślin motylkowych jako produktu działalności bakterii. Nagromadzenie hormonów przez bakterie żyjące w symbiozie z roślinami motylkowymi, powoduje najprawdopodobniej bujanie tkanki roślinnej do formy brodawki. Prace Zakładu Fizjologii i Chemii Rolnej Uniwersytetu Poznańskiego na temat obornika i kompostów stają się bardziej zrozumiałe po wzięciu pod uwagę obecności substancji wzrostowych w tych nawozach.

Hormonizacja jest terminem wprowadzonym przez Chołodnego (w 1937 r.) i odnosi się do wszelkich zabiegów mających na celu sztuczne doprowadzenie fitohormonów wszelkich grup do organizmu roślinnego. Friedrich (5), z uwagi na jedynie ważną rolę grupy auksyn — bezwątpienia właściwych hormonów — proponuje nazwę auksonów dla hormonów tej grupy, podobnie zresztą jak Link i Wilcox. Wypadałoby w takim razie mówić o działaniu auksonowym np. etylenu, jak i o auksonowaniu nasion czy roślin.

Auksyna — zasadniczy hormon wzrostu — szerszego zastosowania nie posiada, i to nie tylko w praktycznej hormonizacji, ale nawet w badaniach naukowych. Jest bowiem związkiem nietrwałym i kosztownym. Szersze zastosowanie natomiast mają:

kwas β — indolylooctowy (heteroauksyna)
kwas β — indolylomasłowy
kwas α — naftylooctowy
oraz sole potasowe lub sodowe tych kwasów.

Wszystkie te związki otrzymywane syntetycznie, produkowane są w fabrykach chemicznych. Znajdują się w handlu albo w stanie czystym jako zwykłe związki chemiczne, albo jako preparaty opatentowane, używane do hormonizacji roślin i wtedy zwykle w mieszance z innymi związkami chemicznymi, mającymi za zadanie spotęgowanie działania hormonów.

Znane są m. i. następujące preparaty:
szwajcarski „Roche 202" dla hormonizacji sadzonek
angielski „Seradix A" „ „ „
amerykański „Rootone" dla hormonizacji sadzonek i nasion
„Auxilin" „ „ „
„Auxan" „ „ „
„Transplantone" „ „ „
„Hormodin" „ „ „
francuski (patent angielski) „Recobel" dla hormonizacji nasion
niemiecki Belvitan, Maos, Hormasan, Eurit i inne dla hormonizacji sadzonek, podlewania roślin i zaprawiania nasion.

Istniejące w handlu odpowiednie preparaty są albo w postaci roztworów albo proszków w wodzie rozpuszczalnych. Pasty wyszły obecnie z użycia i mają zastosowanie jedynie w badaniach naukowych. Ponieważ fitohormony mają jedynie działanie pobudzające (np. na tworzenie się korzeni) — wystarcza krótkotrwałe działanie hormonu. Zwykle stosuje się 24 godz. zanurzanie do roztworów o stężeniu np. 15—200 mg heteroauksyny w 1 litrze wody, w zależności od gatunku rośliny, stopnia zdrewnienia pędów, czy też grubości okrywy nasiennej. Używa się również różnych dodatków do roztworów hormonów, jak np. glukozy, wyciągu drożdży, soli potasowych itp., potęgujących działanie hormonów. Stosowanie dodatkowe witamin, jak np. kwasu askorbinowego lub aneuryny, mimo ich wyraźnego działania stymulującego na rośliny, nie utrzymało się w praktyce z powodu wysokiej ich ceny.

Cechą charakteryzującą na ogół wszystkie rośliny poddane działaniu hormonów jest wyraźne zahamowanie wzrostu w początkowych okresach rozwoju. Stwierdzono, że im więcej korzonków powstaje

pod ich działaniem, tym silniejsze jest równocześnie zahamowanie wzrostu pędów. Badania porównawcze z różnymi substancjami wzrostowymi wykazały, że te, które słabo pobudzają tworzenie się korzeni, również w małym stopniu hamują wzrost pędów, te zaś które silnie pobudzają tworzenie się korzeni — hamują silnie wzrost pędu.

Chcąc hormonizować rośliny przez zanurzanie do roztworów, należy tego dokonać możliwie we wczesnych okresach rozwoju, ponieważ połączone to jest z przesadzaniem. Zabieg taki stosować można albo w chwili rozsadzania gęsto wzeszłych roślinek — albo też w chwili przesadzania roślin, np. z rozsadnika na pole. Działaniu hormonów poddaje się roślinki przez zanurzanie ich do roztworów hormonów — bezpośrednio po wyjęciu roślin z ziemi. Zanurza się tylko korzenie.

Ponieważ wszelkie przesadzanie szkodliwe jest dla szybkości rozwoju roślin — daje się to zauważyć nawet u roślin warzywnych — jak również i to, że samo moczenie w wodzie roślinek hormonizowanych odbija się ujemnie na wzroście — sposób ten zdaje się nie będzie mógł być wprowadzony do praktyki rolniczo-ogrodniczej. Na ogół bowiem otrzymana zwyżka plonów wystarcza zaledwie do zniwelowania ujemnego działania wody w czasie moczenia korzeni roślin. Jedynie modyfikacja tego sposobu polegająca na tym, że hormony rozpuszcza się w wodzie z rozbełtaną gliną i w takiej papce poddaje korzonki działaniu fitohormonów, może zapewnić lepszą skuteczność ich działania; usuwa się w ten sposób ujemny wpływ działania samej wody. W tym wypadku korzenie roślin nie zostają obmyte z przylegających drobnych cząsteczek gleby, a takie rośliny wysadzone szybciej się zakorzeniają.

Z innych sposobów hormonizacji roślin wymienić należy spryskiwanie ich roztworem hormonu — trudne jednak jest skontrolowanie ilości zużytego hormonu — dalej podlewanie roślin roztworem hormonu w miejsce czystej wody, wreszcie wprowadzanie hormonu do ziemi użytej do wyrobu doniczek ziemnych. Ten ostatni sposób — według moich obserwacji — daje najlepsze rezultaty.

Hormonizowanie sadzonek, a więc roślin wegetatywnie rozmnażanych, jest obecnie najdokładniej zbadane i daje najlepsze rezultaty. Sadzonki tak traktowane zakorzeniają się szybciej i pewniej; ze względów praktycznych jest to cechą szczególnie ważną, zwłaszcza w ogrodnictwie przy wegetatywnym rozmnażaniu wielu roślin. Sposób ten umożliwia wypuszczenie na rynek większej ilości roślin w ciągu tego samego okresu czasu potrzebnego dla zakorzenienia się sadzonek niehormonizowanych. Niemniej ważne jest i to, że ilość zakorzenionych sadzonek zwiększa się, podobnie jak i ilość korzeni

u takich roślin. Wreszcie hormonizowanie ułatwia zakorzenianie się sadzonek roślin z reguły trudno zakorzeniających się.

Korzenie tworzą się z każdej hormonizowanej części rośliny, a więc nie tylko z części dolnych sadzonek traktowanych hormonami, ale również z dowolnej części pędu, z żeber liściowych, z miejsc przekroju kłęba ziemniaczanego lub korzenia cykorii czy marchwi. Z części walca osiowego cykorii jak i marchwi otrzymać można nowe rośliny przez pobudzenie do tworzenia pędów i korzeni.

Znaczenie hormonizacji przy sadzonkowaniu roślin nabiera coraz większej wagi wobec opracowywania metod pozwalających na wegetatywne rozmnażanie nie tylko drzew i krzewów liściastych i iglastych, ale także drzew owocowych, np. jabłoni (Dostàl, 1922 r.).

Wegetatywne rozmnażanie wielu gatunków roślin możliwe przy użyciu fitohormonów — i to bez obawy wpływu na genotyp rośliny — będzie miało z pewnością coraz większe zastosowanie w hodowli roślin.

Nasiona posiadają duże ilości auksyny i bez niej nie może być mowy o normalnym kiełkowaniu. W nasionach w stanie spoczynku znajduje się ona w formie t. zw. proauksyny — t. zn. w formie nieczynnej i mieści się w bielmie lub liścieniach. Czy słabe kiełkowanie niektórych nasion wywołane jest niedostateczną ilością hormonu, nie można z całą pewnością twierdzić, gdyż wyniki wykonanych doświadczeń są sprzeczne — może dlatego, że na kiełkowanie wpływa cały szereg innych czynników równocześnie. Przy przechowywaniu nasion ilość auksyny z biegiem lat się zmniejsza, normalnie jednak nawet w nasionach starych jest jej jeszcze tak dużo, że wystarczałaby do kiełkowania.

Istnieją trzy sposoby zaprawiania nasion hormonami:

1. 24-godz. moczenie nasion w roztworze hormonów
2. zraszanie roztworem hormonów nasion tuż przed siewem
3. opylanie nasion hormonami, t. zn. zaprawą suchą w formie proszku.

Poza tym można poddawać działaniu etylenu np. kłęby ziemniaczane, oczywiście w szczelnie zamkniętych naczyniach.

Pierwotnie stosowane 24-godz. moczenie nasion zarzucono z biegiem czasu z powodu trudności związanych z wysiewem takich nasion. Moim zdaniem jest to jednak najskuteczniejszy sposób, gdyż umożliwia dokładne rozprowadzenie tak drobnych ilości hormonów potrzebnych do zaprawy nasion.

Nasiona hormonizowane wykazują na ogół zahamowanie szybkości kiełkowania — potwierdzają to prawie wszystkie wykonane

doświadczenia. Jedynie w wyjątkowych wypadkach daje się zauważyć działanie stymulujące. Poszczególne gatunki roślin wykazują duże wahania w stopniu reagowania na hormonizację — nawet w grupie naszych roślin zbożowych daje się zauważyć ogromne różnice.

Podobnie jak w szybkości kiełkowania tak i w szybkości rozwoju rośliny i w dojrzewaniu — hormonizacja nasion wpływa na ogół dość wyraźnie hamująco. Może to się odbić ujemnie na plonie. zwłaszcza w wypadku roślin późno schodzących z pola w okresie jesiennym. Powolniejszy rozwój roślin hormonizowanych powoduje, że mogą być one narażone w silniejszym stopniu czy to na niesprzyjające warunki klimatyczne, czy też na choroby i szkodniki w okresie, kiedy roślina jest najbardziej wrażliwa. Nie można też się dziwić, że obok pewnej ilości wyników pozytywnych działania hormonów na plon roślin. otrzymano również dużą ilość wyników negatywnych wskutek zahamowania rozwoju, pociągającego za sobą obniżkę plonu. Zwyżki plonów otrzymywane w doświadczeniach polowych nie zawsze znajdują potwierdzenie w wypadku przeprowadzenia doświadczenia w innych warunkach. Najnowsze badania wykazały bowiem dużą zależność skuteczności hormonizacji m. i. od kwasoty gleby, wilgotności, szybkości wschodów, przebiegu pogody w ciągu okresu wegetacyjnego. ilości próchnicy w glebie, nawożenia. Komplikuje całe zagadnienie i to, że rośliny mogą mieć poza tym różne ilości hormonu własnej produkcji. jak i to, że w glebie mogą się znajdować pewne ilości, wyprodukowane przez mikroflorę.

Działanie heteroauksyny czy też heteroauksynoidów. wywołujące początkowo wyraźnie silniejszy rozwój systemu korzeniowego, pociąga za sobą oczywiście zahamowanie w tym samym czasie rozwoju części nadziemnych: — dopiero w następstwie silniejszego rozwoju korzeni może nastąpić w odpowiednich warunkach bujniejszy rozwój części nadziemnych. Prawdopodobnie w lepszym zakorzenianiu się roślin hormonizowanych leży przyczyna niejednokrotnie wyższego ich plonowania. Zwłaszcza w warunkach pogody suchej i na glebach uboższych dochodzić mogą do głosu rośliny o silniejszym systemie korzeniowym. Wynikałaby z tego większa odporność na suszę roślin hormonizowanych — co zdają się potwierdzać dotychczasowe obserwacje..

Dosyć często daje się zuważyć słabe wschody nasion hormonizowanych, i w związku z tym niejednokrotnie gorsze plonowanie, (np. buraki cukrowe i pastewne), co oczywiście odstrasza praktyków od przeprowadzania dalszych prób. Nie wydaje się to jednak rzeczą niemożliwą do usunięcia — albo przez zmniejszenie dawki hormonu

albo też przez dodanie pewnych związków chemicznych, mogących zniwelować tego rodzaju niepożądane działanie hormonu.

Z charakterystycznych zaobserwowanych cech występujących po hormonizowaniu roślin, wymienić można np. powiększenie się ziarenek skrobi w kłębach i liściach ziemniaka jak i w ziarnie zbóż. U niektórych roślin zauważono występowanie w dużym odsetku osobników mających pierwszą parę liści — nad liścieniami — równej wielkości, gdy normalnie są one zawsze nierównej wielkości.

Z innych możliwości zastosowania fitohormonów w praktyce rolniczo-ogrodniczej wymienić należy możliwość stosowania ich przy gojeniu ran drewna dla spowodowania szybszego zrastania się przy szczepieniach.

Niewykluczone, że duże znaczenie praktyczne mieć będą fitohormony w wywoływaniu zjawiska partenokarpii. Stwierdzono bowiem, że pod ich wpływem może nastąpić rozwój owocu nawet bez zapłodnienia. W takim wypadku otrzymuje się owoce bez pestek. Zauważono również, że drzewa spryskiwane w czasie kwitnienia roztworem fitohormonu zawiązują więcej owoców, okazało się bowiem, że kwiaty nawet zapylone opadają z drzew z powodu braku dostatecznych ilości hormonów w roślinie.

Próby dokonane z fitohormonami przy przechowywaniu kwiatów i owoców, również wskazują na możliwość takiego wyzyskania ich działania na długotrwałość życia kwiatów jak i długotrwałość przechowywania owoców. Zastosowanie etylenu jest już od dawna praktycznie wykorzystane w dojrzewalniach owoców (banany, cytryny). Umożliwia ono przesyłkę owoców w stanie zielonym — a więc praktyczniejszym do transportu; takie niedojrzałe owoce można doprowadzać stopniowo do dojrzewania przez traktowanie etylenem.

Szczególnej wagi zdaje się nabierać zagadnienie hormonizacji roślin przy przeciwdziałaniu różnym chorobom roślinnym. Okazało się bowiem, że hormony mogą zwiększać odporność na rdzę u zbóż czy też na chwościka u buraków cukrowych . Zapobiegają również wyradzaniu się ziemniaków. Stwierdzono, że ziemniaki zwyrodniałe mają w sobie mniej hormonu niż zdrowe. Podobnie i ilość witaminy C jest w takich ziemniakach mniejsza; to też drogą chemiczną można oznaczyć stopień zdrowotności ziemniaków.

Wszystkie wyniki badań dotąd przeprowadzonych nie dają jednak jasnych odpowiedzi na to, w jaki sposób mogą pewne substancje chemiczne wywoływać tak znaczne zmiany w organizmie roślinnym. Wskazówką prowadzącą dalsze badania na właściwą drogę może być przede wszystkim bujniejszy wzrost pędów hormonizowanych roślin oraz szczególnie silny rozwój korzeni u takich

roślin jak np. u buraka lub rzodkiewki. Najprawdopodobniej takie zmiany wywoływane są działaniem hormonów na przebieg procesów życiowych rośliny w czasie dzielenia się komórek, wywołując zwiększenie się ilości chromosomów i powstawanie roślin polyploidalnych. Może nawet wystarczyłaby tylko zmiana wewnątrz chromosomów, aby wywołać nowe formy odbiegające od normalnych roślin.

Na zakończenie chciałbym podkreślić, że nauka o fitohormonach jest dzisiaj tak rozbudowana, istnieje tak ogromna ilość prac z tej dziedziny, że całość zagadnienia możnaby zmieścić jedynie w ramach dużego podręcznika. Dziedzina ta należy raczej do fizjologów i biochemików a nie rolników. Mnie chodziło tylko o zainteresowanie rolników tak obecnie modną dziedziną, która zresztą wkracza coraz bardziej w zasięg rolnictwa praktycznego.

Piśmiennictwo

Ogólne wiadomości z dziedziny fitohormonów zebrane są m. i. w następujących podręcznikach i pracach:

1. Amlong H., Naundorf G. Die Wuchshormone. Berlin 1938. **2.** Dostál R. Rostlinné hormony a jejich praktické využiti v zemédélstvi. Praha 1940. **3.** Dostál R. O rostlinnych hormonech. Chemické Listy. T. 35, nr 14/15/16 Praha 1940/41. **4.** Dostál R. O hormonisaci hospodářských plodin. Listy Cukrovarnické. T. 60, nr 1. Praha 1941. **5.** Friedrich H. Ueber Begriffsbildungen in der Wuchsstoffforschung. Jahrb. f. wiss Bot. T. 91 str. 352. Berlin 1943. **6.** Gustafson F. G. Auxin distribution in fruits and its significance in fruit development. Amer. J. Bot. 26, 189. 1939. ref. w Ber. ü. d. wiss. Biolog. T. 52. Berlin 1940. **7.** Guttenberg H. Ueber die Bildung und Aktivierung des Wuchsstoffes in den höheren Pflanzen. Die Naturwiss. T. 30, str. 109 . Berlin 1942. **8.** Harder R, Gümmer G. Weiteres über örtlich beschränkte Wirkung und Leitung des formbeeinflussenden Metaplasins. Jahrb. f. wiss. Bot. T. 91, str. 359. Berlin 1944. **9.** Ihdanowa L. P. Mechanism of auxin-formation in green plant C. R. Acad. Sci. URSS, N. s. 24, 505 (1939). ref. w Ber. ü. d. wiss. Biolog. T. 54. Berlin 1940. **10.** Jost L. Ueber Wuchsstoffe. Zeitschr. f. Bot. T. 28, str. 260 T. 31, str. 95. Jena 1937. **11.** Melchers G., Hang A. Weitere Untersuchungen zur Frage der Blühhormone. Biol. Zbl. 61, 16 (1941). ref. w Ber. ü. d. wiss. Biolog. T. 57 Berlin 1941. **12.** Niklewski Br. O ciałach wzrostowych roślin. Rolnik nr 4. Lwów 1934. **13.** Otte K. Die Wuchsstoffe im Leben der höheren Pflanze. Braunschweig 1937. **14.** Söding H. Ergebnisse und Probleme der neueren Wuchsstofforschung. Ber d. Deutsch. Bot. Ges. T. 61. str. 46. Berlin 1938. **15.** Went F. K., Thimann K. V. Phytohormones. New York 1937.

M. Falkowski

SUMMARY

Plant hormons and plant hormonisation

(Agricultural Experiment Station Wielichowo)

In this work (as well as in the second one which will succeed) the author shows the polish farmers the results of experiments with plant-hormonisation. During the last war the polish people had no

connection with other countries, where studies on plant hormons went in this time on. We had no idea of the results of those studies. It seems of great importance to the author to make a review of those studies and their results.

The plant hormonisation means more and more in practical agriculture. However the results of the fitohormon-experiments are not till now as sure as to recommend the farmers to apply the hormonisation of the cultivated plants. Only in horticulture it is of some use.

It is quite undoubted that this question will have a practical meaning in the next future. Even yet the observations and experiments show that the plants treated with hormons are more sound and more resistant against dryness. These qualities can also in some way raise the crops. Very often however higher crops are the effect of greater growth of plants; this is especially visible by such plants as beets and radish, as the fitohormons seem to have a greater influence on the development of roots. Such great changes give us the right to think that fitohormons influence not only the formation of a greater quantity of roots, but that they have also a deeper meaning in plant's constitution. It is possible that in some time the experiments will show (which is now only a hypothese) that the fitohormons have also a great influence on the form and number of chromosoms in plant-cells.

D. Boynton

Przegląd ostatnich prac nad mineralnym odżywianiem się drzew owocowych

(Cornell University, Ithaca, New York, U. S. A.)
Tłumaczył Szczepan A. Pieniążek

Przed odjazdem ze Stanów Zjednoczonych prosiłem prof. Boynton'a o przygotowanie podanego niżej referatu, byłem bowiem pewien że zainteresuje on nasze koła ogrodnicze. Prof. Boynton chętnie zgodził się na moją prośbę i referat wkrótce nadesłał. Podaję go z pewnym opóźnieniem, wywołanym brakiem czasu na tłumaczenie

Dr Boynton jest profesorem sadownictwa na Uniwersytecie Cornell'a w stanie New York. Jest on przy tym wybitnym gleboznawcą, stąd też przez ostatnich lat kilkanaście z pracowni jego wychodzą niezmiernie cenne prace nad zależnością między różnymi rodzajami gleb, a udawaniem się na nich drzew owocowych, oraz nad mineralnym odżywianiem się tych ostatnich.

Tłumacz

Celem tego krótkiego referatu jest streszczenie postępu, jaki dokonał się w Ameryce w czasie wojny w dziedzinie badań nad mineralnym odżywianiem się drzew owocowych.

Azot. W ciągu ostatnich kilku lat zwrócono szczególną uwagę na zachowanie się drzew w warunkach wysokiej zawartości azotu w glebie. Magness, Batjer i Regeimbal (75), pracując w federalnej stacji doświadczalnej w Beltsville, w stanie Maryland nad siedmioletnim sadem odmiany Rome Beauty, stwierdzili bardzo wyraźną negatywną korelację między procentowością azotu w suchej masie liścia, a intensywnością rumieńca jabłek w czasie ich zbioru. Z ich obliczeń wynika, że wzrost azotu w suchej masie liścia o 0,1% powoduje zmniejszenie się o 5% powierzchni, pokrytej rumieńcem.

Nawożenie azotem w tym sadzie stosowane było w różnych porach roku. Drzewa nawożone w jesieni miały najmniej azotu w liściach i najlepiej zarumienione owoce w roku przyszłym. Drzewa nawożone w lipcu po zakończeniu przyrostu miały jesienią tego roku duży procent azotu w liściach i owoce najsłabiej zabarwione.

Overholser i Overley (81) na podstawie doświadczeń w 22-letnim sadzie odmiany Jonathan w Wenatchee, Washington, stwierdzili, że nawożenie azotem jesienią i zimą dało owoce lepiej zarumienione, niż nawożenie w kwietniu, a zwłaszcza w lipcu. W klimacie wilgotnym i ciepłym na glebach lekkich i rzadko w zimie zamarzających, jak stwierdził Batjer i Magness (7) nawozy azotowe, łatwo ulegające nitryfikacji, nie powinny być stosowane w jesieni, bo nie zdążą być przed zimą pobrane, a w czasie zimy wypłukiwane bywają w głąb, poza zasięg korzeni.

Sposób uprawy gleby i stosowanie ściółki w sadzie mogą również wpłynąć na jakość owocu przez uprzystępnienie lub unieruchomienie azotu w glebie. Tak więc Dixon (36) w sadach odmiany McIntosh w prowincji kanadyjskiej Ontario przekonał się, że tam, gdzie stosuje się czarny ugór, zaprzestanie dalszej uprawy w maju daje w wyniku lepsze zabarwienie jabłek, niż zaprzestanie uprawy w lipcu, ponieważ wcześniejszy rozwój roślin okrywowych zmniejsza ilość azotanów na czas lata i jesieni. Zaprzestanie dalszej uprawy w maju zmniejszyło trochę plon owocu, ale ubytek ten zrównoważony został zmniejszonym nasileniem przedwczesnego opadania jabłek przed zbiorem.

W doświadczeniach Latimera i Percivala (63) nad różnymi rodzajami ściółki w młodszych sadach odmiany Mc Intosch w stanie New Hampshire okazało się, że stosowanie ściółki z siana i morskich wodorostów spowodowało ciemniejsze zazielenienie się liści na jabłoni i znaczne zwiększenie się plonu, ale zmniejszenie się intensywności rumieńca. Ściółka z trocin zwiększyła plon w mniejszym stopniu, niż siano i wodorosty, ale nie wpłynęła źle na zabarwienie liści i owocu. Jest rzeczą bardzo możliwą, że wpływ różnych

rodzajów ściółki na plon i kolor owocu da się łatwo wytłumaczyć ich działaniem na przyswajalność związków azotowych w glebie.

Odmiana Mc Intosh daje zbyt niski plon jeśli ma zbyt mało azotu, a owoce jej nie wytwarzają rumieńca, jeśli azotu w glebie jest za wiele. Producenci takich odmian mają więc trudny problem do rozwiązania — znalezienie złotego środka w nawożeniu azotowym. W ogólnych zaleceniach podaje się ilość azotu, jaką powinno się stosować na hektar, czy też na jedno drzewo odpowiedniego wieku. Ilość ta daje jednak różne rezultaty w zależności od rodzaju gleby, roślin okrywowych, klimatu i wpływu tych czynników na różne gatunki i odmiany drzew. Tak więc Boynton i Burrel (16) podają na podstawie pracy nad sadami odmiany Mc Intosh, że w dolinie jeziora Champlin w stanie New York nadmiar azotu w glebie, stwierdzony przez analizę chemiczną liści, miał mniejszy wpływ na niewykształcenie się rumieńca, niż w rejonie sadowniczym w zachodniej części tego stanu.

Przyczyną tego zjawiska jest zdaje się fakt, że klimat nad jeziorem Champlin sprzyja bardziej wykształceniu się rumieńca, niż klimat zachodniego New Yorku. Nieogłoszone jeszcze prace autora nad tą samą odmianą wskazują na to, że zasobność gleby w składniki odżywcze i przyrost roślin okrywowych wywierają także znaczny wpływ na związek między kolorem owocu, a azotowym nawożeniem. Dodać należy, że jest wiele odmian jabłoni znacznie mniej wrażliwych na azotowe nawożenie, niż Mc Intosh.

Dużą pomocą w ocenie zapotrzebowania drzew owocowych na azot i w analizie problemów, związanych z mineralnym ich odżywianiem się, staje się w ostatnich latach chemiczne oznaczenie ilości tego pierwiastka w liściach. Metodę tę stosowali z powodzeniem następupujący autorowie: Magness, Batjer i Regeimball (75), Boynton i Cain (13), Frear i Anthony (45) w pracy nad jabłoniami, oraz Gossard (47) — nad pekanami. Oznaczali oni całość azotu, podając jego ilości w procentach suchej masy liścia. Przy tej metodzie oznaczania okazuje się, że ilość azotu jest bardzo wysoka wczesną wiosną, w ciągu późnej wiosny i początku lata spada ona dość gwałtownie. W ciągu lata ciągle jeszcze spada, ale bardzo powoli. Jesienią spadek ten jest znowu gwałtowny. Tak więc lato jest okresem do brania próbek liści do analizy na ten pierwiastek (21).

W normalnych sadach, nie cierpiących na niedostatek innych składników, kolor liści jest doskonałym wskaźnikiem zawartości azotu w drzewie. Na podstawie ilościowego oznaczenia chlorofilu, a nawet na podstawie porównania koloru wyciągu chlorofilowego z przygotowanymi standartami, można wnosić o ilości azotu w liściach

drzewa (32, 33). Trzeba jednak podkreślić, że wszelkie tego rodzaju empiryczne oznaczenia muszą być oparte na dokładnych studiach badanego materiału, przeprowadzanych osobno dla różnych gatunków i odmian drzew owocowych, z uwzględnieniem wpływu, jaki może mieć klimat na ich mineralne odżywianie.

Ostatnie lata przyniosły nam też badania nad wpływem azotowego nawożenia na koncentrację innych składników odżywczych w drzewach owocowych. Praca Boyntona i Comptona (18) w stanie New York nad odmianą Mc Intosh wskazuje na zwiększenie się ilości wapnia i magnezu, oraz zmniejszenie się potasu i fosforu w liściach na skutek intensywnego nawożenia siarczanem amonowym. Przyczyna tego faktu nie jest dostatecznie jasna. Możliwe, że zmniejszenie się ilości potasu da się wytłumaczyć rozcieńczeniem, a fosforu — współzawodnictwem między anionami. Zwiększenie się zaś ilości wapnia i magnezu w liściu mogło być rezultatem działania wspomnianego nawozu sztucznego na glebę. Nie ulega wątpliwości, że wchodzą tu również w grę bardziej skomplikowane, podstawowe prawa rządzące mechanizmem absorpcji i przyswajania związków mineralnych przez rośliny.

Fosfór. Pekany odmiany Stuart w stanie Louisiana, które według obserwacji Albena i Hammara (2) zawierały w liściach bardzo małe ilości fosforu, zwiększyły znacznie swój wczesno-wiosenny przyrost, gdy zastosowano pod nie nawozy fosforowe. Autorowie wspomnianych obserwacji, nie przytaczają jednak żadnych danych ilościowych na ich poparcie.

Bryant i Gardner (23) donieśli ze stanu Colorado o uleczeniu paru odmian grusz z choroby, objawiającej się w brzeżnej nekrozie liści, deformacji owocu i nadmiernej chropowatości kory, przy pomocy wprowadzania superfosfatu lub siarki do ziemi pod drzewami. Ponieważ woda, używana do nawadniania, była zasobna w siarczany i ponieważ wiadomo było, że siarka wyzwala fosfór na ziemiach alkalicznych, czyniąc go przyswajalnym, wyżej wspomnieni autorowie doszli do wniosku, że ich grusze uleczone zostały dzięki pobraniu potrzebnych im ilości fosforu. Opisane przez nich symptomy nie przypominają jednak typowych symptomów niedostatku fosforu. Wydaje się raczej, że opisane grusze cierpiały z powodu nagromadzenia się w glebie arszeniku. Vandecaveye, Keaton i Kardos (97) w doświadczeniach, przeprowadzonych w stanie Washington, dowiedli, że absorpcja arszeniku przez jęczmień została zredukowana jako rezultat dodania do gleby wapnia, fosforanów, gipsu lub siarki. Podobne zjawisko zajść mogło w wypadku grusz w Colorado.

S c o t (89) zauważył, że na piaszczystej ziemi w stanie South Carolina nawożenie superfosfatem zwiększyło plony brzoskwiń, oraz przywróciło normalny kolor ich liściom. Kolor drzew nienawożonych był wyjątkowo ciemno-zielony.

Nasze wiadomości, dotyczące znaczenia fosforu dla drzew owocowych, zostały znacznie rozszerzone przez szereg prac L i l l e l a n d a (64, 65, 68, 70, 71) nad glebami Kalifornii. Na jednej z gleb, w której fosfór był bardzo silnie adsorbowany i trudno przyswajalny dla roślin, L i l l e l a n d stwierdził poprawę wzrostu jabłoni, moreli, śliw i brzoskwiń, jaka zachodziła dzięki wmieszaniu pod każde drzewko 4 kg superfosfatu.

Nawożone drzewa były zdrowsze, miały bardziej zielone liście, zaczynały swój wzrost wcześniej i przyrosty dawały większe, a ich liście zawierały w sobie więcej fosforu, niż liście drzewek nienawożonych. Różnice te były widoczne przez kilka lat po posadzeniu, ale zacierały się stopniowo.

Ten sam autor nawoził fosforem na tej samej glebie w drugim i trzecim roku po posadzeniu czereśnie, śliwy, migdały, brzoskwinie, orzechy włoskie i leszczynę. Nawożenie to nie wpłynęło wcale na wzrost ani na owocowanie wymienionych drzew, chociaż uprawiane między rzędami rośliny roczne bardzo się poprawiły po dodaniu superfosfatu.

L i l l e l a n d (71) prowadził studia nad zawartością fosforu w liściach brzoskwini i znalazł dużą jej rozpiętość. Procent fosforu w liściach był najwyższy wiosną i spadał stopniowo w ciągu roku. W wielu wypadkach udało się stwierdzić, że ilość jego jest wprost proporcjonalna do ilości przyswajalnego fosforu w glebie. Im więcej jest w liściach azotu i im szybszy wzrost drzewa, tym mniej w liściach fosforu. Ilość jego w liściach zmniejszała się też widocznie w miarę wysychania gleby.

Zawartość fosforu w liściach jabłoni odmiany Mc Intosh w stanie New York była niedawno przedmiotem studiów autora i jego współpracowników (15), w czasie których stwierdzono tę samą negatywną korelację między fosforem z jednej strony, a azotem i szybkością wzrostu z drugiej strony, jaką stwierdzono powyżej dla brzoskwiń. W pewnych wypadkach nawożenie fosforowe spowodowało lekkie zżółknięcie liści przy końcu lata, co wskazywało na obniżoną w nich zawartość azotu (64, 68). Ten niedostatek azotu spowodowany przenawożeniem fosforowym, został jednak łatwo usunięty dodatkowym nawożeniem azotowym.

Potas. Dobroczynne działanie nawozów potasowych na drzewa owocowe różnych gatunków stwierdzone zostało w ciągu ostatnich lat paru w różnych rejonach sadowniczych Stanów Zjednoczonych.

Lilleland (64, 66, 67) odkrył, że brak potasu w sadach śliwowych Kalifornii powoduje nekrozę liści i zamieranie całych gałęzi. Boynton, Reuther i Cain (12) uleczyli młode drzewka Węgierki Włoskiej z brzeżnej nekrozy liści i ogólnego osłabienia przez zastosowanie nawozów potasowych i obornika. Znaczne podniesienie żywotności młodych brzoskwiń, które rosły słabo i wykazywały zaczątki nekrozy i zwijania się liści, uzyskano dzięki potasowemu nawożeniu w stanach: Pennsylwania (39), South Carolina (89), Maryland (34) i New York, (17). Z nekrozy liści, wywołanej brakiem potasu, wyleczone zostały odmiany jabłoni Rhode Island Greening i Mc Intosh (12, 25) w stanie New York, dzięki zastosowaniu odpowiedniego nawożenia.

Przytoczone powyżej przykłady niedostatku potasu stwierdzone w bardzo różnych warunkach klimatycznych i glebowych. Chociaż ogólne osłabienie drzew i charakterystyczna brzeżna nekroza zjawia się zawsze w przypadku skrajnego braku potasu, to jednak symptomy te nie zawsze są wystarczające dla postawienia diagnozy. Ani chemiczne oznaczenie wymiennego potasu w glebie, ani metoda Neubauera dla określenia przyswajalnych ilości tego pierwiastka, nie stanowią według Lillelanda i Browna (66) dostatecznie pewnej podstawy, na której można by oprzeć decyzję, stwierdzającą, czy drzewo cierpi, czy też nie, na niedostatek potasu. Najlepszym wskaźnikiem głodu względnie nasycenia potasem drzew owocowych okazała się chemiczna analiza liści, jak to wnosić można z prac dokonanych zarówno we wschodniej Ameryce, jak i w Kalifornii (12, 25, 27, 34, 67, 69, 82).

Sytuację potasu w liściach określić można w następujący sposób: Procentowa zawartość potasu w suchej masie liścia jest największa wczesną wiosną, spada szybko z początku, a bardzo wolno w środku lata (15,67). Zawartość potasu w liściach większa jest tam, gdzie gleba zasobna jest w wilgoć bądź to z powodu obfitych opadów, bądź też nawadniania, niż na glebach suchych (15,69). W latach urodzaju liście mają mniej tego pierwiastka, niż w latach słabego owocowania. Z przytoczonych wyżej powodów symptomy braku potasu najczęściej pojawiają się w lata suche i w czasie obfitego urodzaju. Można często stwierdzić w liściach drzew owocowych ujemną korelację między zawartością potasu i magnezu (19,67), oraz potasu i sodu (72). Że obfitość wapnia przeciwdziała do pewnego stopnia pobieraniu potasu przez rośliny, jest rzeczą dawno znaną w fizjologii roślin (84).

Materiały, używane na ściółkę, zawierają w sobie znaczne ilości rozpuszczalnego potasu, który wraz z deszczem przechodzi do ziemi i staje się dostępnym dla korzeni drzew. Wander i Gourley (99)

w stanie Ohio stwierdzili znaczny wzrost ilości przyswajalnego azotu w sadzie, pokrytym grubą warstwą ściółki, aż do głębokości 60 cm.. Liście rosnących tam drzew zawierały o wiele więcej potasu, niż liście drzew, pod którymi nie stosowano ściółki. Wzrostu ilości potasu w liściach nie można całkowicie wytłumaczyć potasem, dostarczonym glebie w postaci ściółki. Baker (11) w stanie Indiana analizował liście drzew, podścielonych różnego rodzaju materiałami i przekonał się, że nawet wata szklana i żużle spowodowały podwyższenie się ilości potasu. Fakt ten wskazuje na to, że ściółka przez samo przykrycie ziemi, regulowanie jej wilgoci i temperatury, wywiera duży wpływ na przyswajalność potasu. Wander i Gourley (100) dowiedli też, że sole potasowe, rozsiane na wierzchu ściółki, przenikają w głąb tak samo szybko lub nawet szybciej, niż gdyby rozłożono je na niczym nie pokrytej ziemi.

Ponieważ większość soli potasowej, rozsianej na powierzchni ziemi, wchodzi w skład koloidalnego systemu, to o ile adsorbcja jest nie za silna, jedno nawożenie może zapewnić dostatek przyswajalnego potasu w glebie na przeciąg kilku lat. Nieogłoszone jeszcze rezultaty pracy Lillelanda w Kalifornii i Burrella w New Yorku wskazują, że analiza liści jeszcze po trzech latach od czasu nawożenia wykrywała różnicę w zawartości tego pierwiastka między nawożonymi i nienawożonymi drzewami.

Magnez. Wallace pierwszy zwrócił uwagę w Anglii na to, że drzewa owocowe cierpieć mogą na niedostatek magnezu. Podobne fakty stwierdzili Hill i Johnston w Kanadzie (53), Southwick w stanie Massachusetts (992), Boynton, Cain i Van Geluwe w stanie New York (14), Chucka, Waring i Wyman w stanie Maine (31). We wszystkich wspomnianych wyżej wypadkach brak magnezu objawiał się w plamach chlorotycznych lub nekrotycznych między żyłkami liści i na ich brzegu.

Dotychczas niedostatek magnezu w jabłoniach stwierdzono w Ameryce tylko na ziemiach kwaśnych, których pH było zwykle poniżej 5.0 i których zdolność wymienna jonów była raczej niska. Zwiększenie się wypadków cierpienia drzew na brak magnezu w ostatnich latach tłumaczy się w Ameryce przyjętą ogólnie praktyką nawożenia i ochrony sadów, która zakwasza glebę. Thies (95) donosi, że w stanie Massachusetts pH powierzchniowej warstwy gleby w sadach, które były obficie opylane siarką w ciągu ostatnich piętnastu lat, wynosi przeciętnie 5.8 pod drzewami, a 4.6 między rzędami drzew. Boynton i Burrell (19) znaleźli podobną sytuację w sadach odmiany Mc Intosh nad jeziorem Champlin w stanie New York, które były w ciągu ostatnich lat dziesięciu obficie opryskiwane

koloidalną siarką i nawożone siarczanem amonu. To zwiększenie się kwasowości wynika z wyługowania z gleb wapnia, magnezu i potasu i zastąpienia ich przez jony wodorowe.

Stosowanie dolomitycznego wapienia, siarczanu magnezu czy też kizerytu na powierzchnię ziemi w sadach, cierpiących na brak magnezu, nie wywiera żadnego skutku w pierwszym roku, a nawet i w drugim roku stan drzew poprawia sie tylko częściowo (20, 93). Tylko na bardzo piaszczystych ziemiach Florydy (38) zauważono, że nawożenie solami magnezu może poprawić sytuację już w ciągu tego samego sezonu. We wszystkich innych wypadkach natychmiastowe wyleczenie drzew z symptomów głodu magnezu okazało się możliwe najłatwiej przy pomocy kilkukrotnego opryskiwania listowia roztworami siarczanu magnezu, wapienia o dużej zawartości magnezu i kizerytu. Opryskiwania te mogą być stosowane osobno, lub też sole magnezu dodawane są do cieczy, używanej dla ochrony drzew przed szkodnikami. Wraz z zanikiem symptomów braku magnezu na skutek opryskiwania, analiza liści stwierdza wzrost tego pierwiastka w suchej masie liści.

Silne nawóżenie potasem na kwaśnych ziemiach, ubogich w magnez może spowodować lub też znacznie zaostrzyć symptomy braku magnezu w drzewach owocowych (19, 92). Stosowanie ściółki, które wzbogacą glebę w potas, powoduje obniżenie zawartości magnezu i wapnia w liściach (99.) Chociaż jest czasem rzeczą niebezpieczną nawozić zbyt obficie potasem, to jednak niebezpieczeństwo to ogranicza się tylko do gleb bardzo ubogich w wymienny magnez i wapń. Chociaż stosunek między magnezem a potasem nie jest jeszcze dokładnie wyjaśniony, zdaje się jednak, że chodzi tu o antagonizm między tymi jonami na powierzchni absorbcyjnej korzeni, albo też wewnątrz tkanek drzewa (19).

W sadach, gdzie objawia się niedostatek magnezu, drzewa cierpią bardziej w lata wilgotne, niż suche, a w czasie dużego urodzaju bardziej, niż w roku słabego owocowania (13, 20). Procentowa zawartość magnezu w liściach jest dość stała w ciągu całego lata. Stwierdzono ujemną korelację między ilością azotu i magnezu (21).

Bor. Niedostatek boru w sadach amerykańskich występuje dość często i objawia się w skorkowaciałych inkluzjach w jabłkach, oraz w zamieraniu młodych przyrostów i skracaniu międzywęzłów aż do tworzenia się rozetek zamiast normalnych pędów. Odkrycie prawdziwej przyczyny tych schorzeń (6, 24, 76) spowodowało powszechne stosowanie związków boru w sadach. Niedostatek boru daje się szczególnie odczuć w latach suchych, jak stwierdził to L a t i m e r (61) na podstawie obserwacji opadów w czerwcu i lipcu

w latach 1927—1940 w stanie New Hampshire. Niedostateczny drenaż i zbyt słaby dostęp powietrza do gleby może zaostrzyć sytuację, jak się okazuje z doświadczenia Heinicke'go, Boyntona i Reuthera (52), którzy utrzymywali wysoki poziom wody wokół jabłoni Norhtern Spy i spowodowali występowanie inkluzji korkowych na jej owocach.

Drzewa, których owoce cierpią na inkluzje korkowe, mają zawsze niską zawartość boru w liściach. Odmiana McIntosh, która ma tendencję do przedwczesnego zrzucania owoców, tendencję tę znacznie pogłębia na glebach w bor ubogich (Heinicke, Reuther i Cain, 53). Przyczyną niedostatku boru w drzewach jest brak przyswajalnego boru w glebie. Sytuacja pogarsza się w wypadku obfitego nawożenia azotem (24). Jabłonie wykazują niedostatek boru tylko na glebach kwaśnych, chociaż inne płody rolne mogą z tego powodu cierpieć i na glebach zasadowych (77, 78).

W pół-pustynnych okolicach zachodnich Stanów Zjednoczonych, gdzie stosuje się sztuczne nawodnienie, drzewa owocowe cierpieć mogą na trujący nadmiar boru, naniesionego przez wodę, używaną do nawadniania (Eaton, 40, 41). Wody, zawierające 3 części boru na milion mogą już spowodować uszkodzenia niektórych roślin, a wody, zawierające ponad 6 części boru na milion, spowodowały w wielu wypadkach wyniszczenie całych sadów. Większość drzew owocowych jest bardzo wrażliwa na trujące własności nadmiaru boru, zwłaszcza w klimacie gorącym.

We wschodnich Stanach Zjednoczonych trujące własności boru wykazać można sztucznie przez stosowanie po 4 do 8 kg boraksu na drzewo, jak to zrobili Latimer i Percival (61) w stanie New Hampshire, dając takie ilości boraksu pod odmianę Golden Delicious i Red Delicious. Już w pierwszym roku drzewa wykazały poważne zatrucie, objawiające się w chlorozie między żyłkami liści, a wiosną drugiego roku pokazały się na drzewie obumarłe całe gałęzie.

W ciągu ostatnich paru lat zgromadzono wiele faktów, świadczących o pogorszeniu się wartości przechowalniczej owoców z sadów, zbyt obficie borem nawożonych. Batjer i Haller (8) w stanie Maryland powtórzyli doświadczenia Chittendena i Thomasa z Nowej Zelandii (30) i zastosowali po 150 g boraksu pod ośmioletnie, a po 450 g pod dwudziestoletnie drzewa odmiany Jonathan, Delicious i Grimes Golden. Owoce tych odmian dojrzały o tydzień wcześniej, niż jabłka z drzew borem nienawożonych, a w chłodni przechowywały się gorzej. Same drzewa nie wykazywały żadnych uszkodzeń, chociaż ilość boru w liściach zwiększyła się z 30 do 45 części na milion, a w owocach z 13 do 50 części na

milion. Wcześniejsza dojrzałość owoców objawiała się w silniejszym opadaniu i wcześniejszym wykształceniu się rumieńca. W Kanadzie Wilcox i Woodbridge (101). oraz Phillips i Johnston (83) zauważyli, że owoce z sadów, nawożonych borem. wykazywały więcej rozkładu wokoło gniazda nasiennego pod koniec okresu przechowywania w chłodni, niż owoce z drzew, nie otrzymujących tego pierwiastka.

W ostatnich paru latach stwierdzono, że inne drzewa owocowe, nie tylko jabłoń. mogą cierpieć na niedostatek boru. W kanadyjskiej prowincji British Columbia Fitzpatrick i Woodbridge (44) zauważyli chorobę moreli, objawiającą się w zamieraniu rocznych przyrostów i brązowieniu liści. Chorobę tę uleczyli wspomniani autorowie boraksem. Nie zaobserwowali oni jednak brązowych plam na owocach, jakie notowano w Nowej Zelandii (5) na ziemiach ubogich w bor.

Schuster i Stephenson (87, 88) ze stanu Oregon donieśli o uleczeniu leszczyny i orzecha włoskiego z chorobliwgo zamierania przyrostów i różnych nienormalnych symptomów na liściach przy pomocy obfitego stosowania boraksu. Pojawiły się również głosy, starające się udowodnić, że nawożenie borem pomaga w leczeniu pewnej choroby śliw (10). oraz zapobiega pękaniu czereśni (26). ale fakty te nie zostały jeszcze udowodnione. Kienholz w stanie Oregon (60) stwierdził uleczenie pewnej plamistości na gruszach odmiany Willams (Bartlett) i Bosc. dzięki zastosowaniu boru, a Hansen (50) otrzymał te same wyniki z gruszami w Kalifornii. W obu tych wypadkach choroba grusz, objawiająca się zamieraniem rocznych przyrostów, została również wyeliminowana.

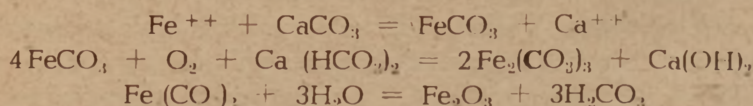
Żelazo. Chloroza liści drzew, rosnących na glebach wapiennych lub zbyt obficie wapnowanych, znana była oddawna. Wiadomo też, że da się ją częściowo lub też na pewien czas usunąć wstrzykiwaniem roztworów soli żelaza w pień. lub opryskiwaniem podobnymi roztworami liści. Analiza chemiczna rzadko jednak wykrywała większe ilości żelaza w liściach normalnych, niż w liściach chlorotycznych (74., 96). Sprzeczność tę tłumaczono różnie. Osserkowsky (79), oraz Thorne i Wallace (96) uważają, że chodzi tu raczej o formę, niż o ilość żelaza w liściach. Przekonali się oni, że z liści chlorotycznych można wyciągnąć rozcieńczonym kwasem solnym znacznie mniejsze ilości żelaza, niż z liści normalnych. Przypuszczają też, że tylko ta forma żelaza, która się rozpuszcza w kwasach, ma w liściu znaczenie, reszta zaś jest balastem bez znaczenia.

Z drugiej jednak strony Ingalls i Shive (57) dowiedli, że wzajemny stosunek rozpuszczalnego i nieropuszczalnego w kwasach

żelaza w liściach może się zmieniać w zależności od pH soku komórkowego, które znowu zależy od natężenia światła. Lindner i Harley (74) badali przyrosty jabłoni z chlorotycznymi liśćmi i nie znaleźli żadnego związku między natężeniem chlorozy, a ilością rozpuszczalnego żelaza. Wyrazili oni przypuszczenie, że wysoka zawartość potasu i niska zawartość wapnia powoduje chlorozę, a nie ilość lub forma żelaza.

Najnowsze studia Jacobsona (58) i Benneta (9) nasuwają nam pewne wątpliwości w stosunku do dokładności poprzednich analiz liści na żelazo. Pracując w tym samym laboratorium, co Osserkowsky i posługując się bardzo dokładną techniką mycia liści przed wzięciem ich do analizy, stwierdzili ci autorowie bardzo wyraźną negatywną korelację między chloroza liści grusz, a zawartością w nich całego żelaza bez względu na jego formę. Wiele jeszcze pracy trzeba będzie włożyć w dokładniejsze zbadanie całej sprawy. Autor jednak uważa, że jest rzeczą mało prawdopodobną, aby wszystko żelazo w liściu było fizjologicznie czynne.

Sposób, w jaki wapń przeszkadza roślinom w pobieraniu żelaza jest dwojaki. Duże ilości wapnia w glebie zmniejszają rozpuszczalność żelaza, a po drugie — zmniejszają kontakt najdrobniejszych korzeni drzew z cząsteczkami ziemi. Thorne i Wallace (96) przypuszczają, że między związkami żelazawymi i wapniem w glebie zachodzą następujące reakcje:



$$Fe^{++} + CaCO_3 = FeCO_3 + Ca^{++}$$
$$4FeCO_3 + O_2 + Ca(HCO_3)_2 = 2Fe_2(CO_3)_3 + Ca(OH)_2$$
$$Fe_2(CO_3)_3 + 3H_2O = Fe_2O_3 + 3H_2CO_3$$

Chociaż, jak wskazują na to autorowie, forma żelaza w glebie i jej potencjał oksydo-redukcyjny mają także wpływ na przyswajalność żelaza, to jednak wydaje się rzeczą prawdopodobną, że w obecności dużych ilości wapnia przeważają w glebie związki żelazowe, które są słabiej rozpuszczalne od żelazawych.

Należy jeszcze dodać, że najdrobniejsze korzenie drzew, rosnące w glebach wapiennych, mogą gromadzić na swej powierzchni warstwy węglanów, przez co zmniejsza się powierzchnia ich kontaktu z cząsteczkami ziemi. Skrajną ilustrację tych stosunków przedstawiają w swej pracy Harley i Lindner (51), którzy znaleźli grubą inkrustację węglanów na powierzchni korzeni chlorotycznych drzew, nawadnianych wodą, bogatą w dwuwęglan wapnia. Jakie znaczenie w pobieraniu żelaza mogą mieć takie inkrustacje, trudno powiedzieć, ale niedawna praca Guesta (48) nad uprawą siewek pomarańczy w wazonach podkreśla konieczność kontaktu korzeni z cząstkami związków żelaza dla wyeliminowania chlorozy.

Jeden ze sposobów zapobiegania chlorozie na tych z nawadnianych gleb, gdzie występuje ona często, jest używanie minimum wody, ponieważ stwierdzono, że jej nadmiar pogarsza sytuację. Haas (49) tłumaczy ten fakt zwiększeniem się hydrolizy węglanu wapnia, a na poparcie swej teorii przytacza dane, wskazujące na to, że pH w glebie, na której drzewa skłonne są do chlorozy, wzrasta znacznie pod wpływem obfitego nawadniania.

Chociaż uczyniliśmy duży postęp w zrozumieniu przyczyn, powodujących chlorozę, nie mamy jeszcze dość prostych i pewnych środków dla jej zapobiegania. Dodawanie związków żelaza do gleby nie daje żadnych rezultatów. Opryskiwanie roztworami soli żelaza poprawia sytuację tylko tych liści, które zostały opryskane, i to nie zawsze. Wstrzykiwania zabierają zbyt wiele czasu i mogą spowodować uszkodzenie drzewa. Najlepszą z metod wstrzykiwania wydaje się nam metoda Southwicka (94).

Mangan. Ostatnie lata przyniosły kilka prac nad schorzeniami drzew owocowych, spowodowanymi przez brak manganu. Chloroza między żyłkami i plamy nekrotyczne na liściach włoskiego orzecha w Kalifornii zostały uznane przez Brauchera i Southwicka (22) za symptom niedostatku tego pierwiastka. Wymienieni autorowie uleczyli tak schorzałe drzewa zastrzykami siarczanu manganowego, albo też opryskiwaniem liści w maju i czerwcu roztworem tego samego związku. Opryskiwania w późniejszych miesiącach nie odniosły skutku. Analiza liści, dokonana w tych samych warunkach przez Vanselowa (98) wykazała, że liście włoskiego orzecha wykazujące wyżej opisane symptomy, zawierały poniżej 10 części manganu na milion. Po opryskiwaniu ilość ta zwiększyła się do 500 części na milion.

Epstein i Lilleland (42) zauważyli przejawy niedostatku manganu w jabłoniach, morelach, brzoskwiniach, czereśniach, śliwach i orzechach włoskich w Kalifornii. Przejawy te udało im się usunąć przez letnie opryskiwanie 1% siarczanem manganu. Przeprowadzili oni szereg analiz liści brzoskwini odmiany Elberta, w której znaleźli ilości manganu, wahające się od 6 do 293 części na milion. Drzewa, na których widać było symptomy braku manganu, miały w swych liściach mniej, niż 17 części tego pierwiastka na milion. Ilość manganu w ciągu sezonu nie ulega, według badań tych autorów, większym zmianom. Porównując różne gatunki drzew i krzewów owocowych, znaleziono, że orzechy włoskie i leszczyna zawierają w swych tkankach znacznie większe ilości manganu, niż jabłoń, brzoskwinia, grusza, migdał czy śliwa. Studia gleboznawcze wykazują, że drzewa cierpieć mogą na niedostatek manganu z dwóch po-

wodów: zbyt niskiej zawartości tego pierwiastka w glebie, albo też dzięki zbyt trudnej jego przyswajalności, spowodowanej wysokim pH (90).

Cynk. Od czasu odkrycia (29), które określiło brak cynku jako powód schorzeń drzew owocowych, objawiających się w nienormalnym wykształceniu się liści („mały liść" — little leaf; „nakrapiany liść" — mottle leaf i „rozetka" — rosette), wiele pracy poświęcono zbadaniu tego zagadnienia. Wyodrębniono trzy rodzaje warunków, w jakich drzewa nie mogą czerpać dość cynku z ziemi: 1. Zbyt mała ilość tego pierwiastka w glebie (28, 1, 54). 2. Cynk znajduje się w formie nieprzyswajalnej w wysokim pH (1, 3, 28, 54). 3. Cynk znajduje się w formie nieprzyswajalnej w obecności pewnych rodzajów mikroflory w glebie (4).

Na długo przed poznaniem prawdziwej przyczyny „małego liścia" było rzeczą znaną, że uprawa lucerny w sadzie zmniejszała znacznie nasilenie choroby w północno-zachodnich Stanach Zjednoczonych. W ostatnich kilku latach, dzięki nagromadzeniu się arszeniku w tamtejszych glebach, lucerna nie chce tam rosnąć, co zaznaczyło się odrazu w sadach jabłoniowych i gruszowych zwiększonym nasileniem występowania „małego liścia" (73). Choroba ta występuje najczęściej na pekanach i czereśniach, ale spotyka się ją też na jabłoniach, gruszach, brzoskwiniach, morelach, śliwach i orzechach włoskich. We wschodniej Ameryce literatura wspomina tylko o braku cynku w okolicach na północ od stanu Georgia (86) ale autor widział podobne wypadki w sadach stanów Virginia i North Carolina.

Leczenie drzew, cierpiących na niedostatek cynku może być w pewnych wypadkach dokonane przez obfite nawożenie alkalicznej gleby solami cynku (3), ale rzadko się to udaje. W wypadku czereśni i włoskiego orzecha lepsze rezultaty daje wbijanie w pień ocynkowanych gwoździ i blaszek. Niedostatkowi cynku w sadach brzoskwiniowych, jabłoniowych, śliwowych, morelowych i migdałowych zapobiega się przez opryskiwanie drzew wczesną wiosną przed rozwinięciem się pąków skoncentrowanym roztworem siarczanu cynku (73). Obecnie próbuje się też opylania sadów z samolotu związkami cynku, ale wyniki tych doświadczeń nie są nam jeszcze znane.

Analiza liści na cynk nie była gruntownie przepracowana, ale z dotychczasowych doświadczeń wynika, że liście drzew, wykazujących opisane poprzednio symptomy, zawierają mniejsze ilości cynku, niż liście drzew zdrowych.

Miedź. Drzewa owocowe rzadziej cierpią na brak miedzi, niż na brak omówionych uprzednio pierwiastków. Schorzenia, wywoływane niedostatkiem miedzi, znane są pod nazwą „egzantemy", a poraz

pierwszy zostały zauważone w Kalifornii na śliwach i gruszach, jabłoniach i gruszach, oraz uleczone przez rozsianie siarczanu miedzi pod drzewami, przez Smitha i Thomasa (91) w 1928 r. Osserkowsky i Thomas (80) stwierdzili w 1938 r., że grusze w Kalifornii, cierpiące na egzantemę, zawierają w swych liściach tylko 2 do 5 części miedzi na milion, podczas gdy liście drzew zdrowych miały w sobie miedzi ponad 12 części na milion. Egzantema występuje też na Florydzie na pomarańczach, oraz innych gatunkach drzew owocowych, właściwych krainom gorącym (37).

Piśmiennictwo

1. Alben A. O. and Boggs Hugh M. Zinc content of soils in relation to pecan rosette. Soil Sci. 41: 329—332 (1936) . **2.** Alben A. O. and Hammar H. E. Phosphorus content of some southwestern pecan soils and influence of phosphate fertilizers on pecan foliage. Proc. Soil Sci. Soc. Amer. 4: 173—176 (1939). **3.** Alben A. O. and Hammar H. E. The effect on pecan rosette from applications of zinc sulfate, manure, and sulfur on heavy textured alkaline soils. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 45: 27—32 (1944). **4.** Ark P. A. Little-leaf or rosette of fruit trees VII. Soil microflora and little-leaf or rosette disease. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34: 216—221 (1937). **5.** Askew H. O. and Williams W. R. Llloyd. Brown spotting of apricots, a boron deficiency disease. New Zealand Jour. Sci. and Tech. 21: 103 a—106 a (1939). **6.** Atkinson J. D. Progress report on the investigation of corky-pit of apples. New Zealand Jour. Sci. and Tech. 16: 316—318 (1935). **7.** Batjer L. P. and Magness J. R. Nitrate movement in orchard soils in relation to their time of application. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 36: 49—50 (1939). **8.** Batjer L. P. and Haller M. H. Fruit maturity and growth of apple trees as affected by boron content. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 40: 29—30 (1942). **9.** Bennet J. P. Iron in leaves. Soil Sci. 60: 91—105 (1945). **10.** Blodgett Earle C and Colvell W. E. Relation of drought spot of prunes to boron content of fruit. Phytopathology 29: 650—651 (1939). **11.** Baker Clarence E. Further results on the effect of different mulching and fertilizer treatments upon the potassium content of apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 7—10 (1943). **12.** Boynton D., Reuther W. and Cain J. C. Leaf analysis and apparent response to potassium in some prune and apple orchards, preliminary report. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38: 17—20 (1941). **13.** Boynton D. and Cain J. C. A survey of the relationship between leaf nitrogen, fruit color, leaf color, and percent of full crop in some New York McIntosh apple orchards. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 40: 19—22 (1942). **14.** Boynton D., Cain J. C. and Van Geluwe J. Incipient magnesium deficiency in some New York apple orchards. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 95—100 (1942). **15.** Boynton D., Cain J. C. and Compton O. C. Soil and seasonal influence on the chemical compositions of McIntosh apple leaves in New York. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44: 15—24 (1944). **16.** Boynton D. and Burrell A. B. Effects of nitrogen fertilization on leaf nitrogen, fruit color, and yield in two New York McIntosh apple orchards, 1942 and 1942. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44: 25—30 (1944). **17.** Boynton D. Responses of young Elberta peach and Montmorency cherry trees to potassium fertilization in New York. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44: 31—33 (1944) **18.** Boynton D. and Compton O. C. The influence of differential fertilization with ammonium sulfate on the chemical composition of

McIntosh apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 45: 9—17 (1944). **19.** Boynton D. and Burell A. B. Potassium induced magnesium deficiency in the McIntosh apple tree. Soil Sci. 58: 441—454 (1944). **20.** Boynton D. Studies on control of magnesium deficiency in New York apple orchards. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 46: 1—5 (1945). **21.** Boynton D. and Compton O. C. Leaf analysis in estimating the potassium, magnesium and nitrogen needs of fruit trees. Soil Sci. 59: 339—351 (1945). **22.** Brancher O. C. and Southwick R. W. Correction of manganese deficiency symptoms of walnut trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 39: 133—136 (1941). **23.** Bryant L. A. and Gardner R. Phosphorus deficiency in pears. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 101—103 (1943). **24.** Burell A. B. Boron treatment for a physiogenic apple disease. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34: 199—205 (1937). **25.** Burell A. B. and Boynton D. Response of apple trees to potash in the Champlain valley III. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 61—64 (1943). **26.** Burtner J. C. Boron stopped fruit cracking. Better crops with plant food 26: no. 4: 9—10 (1942). **27.** Caldis P. D., Brown A. R. and Marks R. T. Leaf analysis in diagnosing the effect of potash on fruit size and yield of cling peaches in California. Abstracts of papers. 106th meeting Amer. Chem. Soc. Pittsburg. Pa., Div. Fert. Chem. 8 F—9 F. Sept. 7. (1943). **28.** Camp A. F. Zinc as a nutrient in plant growth. Soil Sci. 60: 157—164 (1945). **29.** Chandler W. H. Zinc as nutrient for plants. Bot. Gaz. 98: 625—646 (1937). **30.** Chittenden E. and Thomson R. H. K. The effect of boron top-dressing on the storage quality of Jonathan apples. New Zealand Jour. Sci. and Tech. 19: 541—546 (1938). **31.** Chucka Jos. A., Warring J. H. and Wyman O. L. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 46: 13—14 (1945). **32.** Compton O. C., Branville W. C., Boynton D. and Phillips E. F. Color standards for McIntosh apple leaves. Preliminary studies of leaf color in relation to nitrogen fertilization Cornell Agr. Exp Sta. Bul. (in press) (1946). **33.** Compton O. C. and Boynton D. A rapid method for the determination of chlorophyll in apple leaves Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 46: 45—50 (1945). **34.** Culinan F. B. and Waugh John G. Response of peach trees to potassium under field conditions. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37: 87—94 (1939) **35.** Dickey R. D. and Drosdoff M. Control of manganese deficiency in a commercial tung orchard. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 74—78 (1943). **36.** Dixon G. H. A study of the extent to which apple orchard cultivation may be reduced. Sci. Agr. 17: 670—677 (1937). **37.** Drosdoff M. and Dickey R. D. Copper deficiency of Tung trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 79—84 (1943). **38.** Drosdoff M. and Kenworthy, Alvin L. Magnesium deficiency of Tung trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44: 1—7 (1944). **39.** Dunbar C. O. and Anthony R. W. Two cases of potassium deficiency in peach orchards in south central Pensylvania. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35: 320—325 (1938). **40.** Eaton, Frank M., McCallum, Roy D. and Mayburgh Miles S. Quality of irrigation waters of the Hollister area of California with special reference to boron content and its effect on apricots and prunes. U. S D. A. Tech. Bul. 746 (1941). **41.** Eaton F. M. Deficiency, toxicity and accumulation of boron in plants Jour. Agr. Res. 69: 237—277 (1944). **42.** Epstein E. and Lilleland O. Preliminary study of the manganese content of the leaves of some deciduous fruit trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 41: 11—18 (1942). **43.** Finch A. H. and Kinnison A. F. Pecan rosette: soil, chemical and physiological studies. Ariz. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 47 (1933). **44.** Fitzpatrick, Randal E. and Woodbridge C. G. Boron deficiency in apricots. Sci Agr. 22: 271—273 (1941). **45.** Frear, Donald E. H., Anthony R. D. The influence of date of sampling on the value of leaf weights and chemical analyses in nutrition experiments with apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 115—122 (1943). **46.** Gaddum L. W.,

Camp A. F. and Reuther W. Spectrographic studies of the composition of tissues and corresponding soil of normal and physiologically diseased horticultural crops. Fla. Agr. Exp. Sta. Ann. Rept. (1936) 82—84. **47.** Gossard, Atherton C. A study of methods of sampling pecan leaves for total nitrogen analysis. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 109—114 (1943). **48.** Guest P. L. Roots content phenomena in relation to iron nutrition and growth of citrus. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44: 43—48 (1944). **49.** Haas A. R. C. Lime-induced chlorosis of citrus in relation to soil factors. Plant Phys. 17: 27—51 (1942) **50.** Hansen, Carl J. The effect of boron on deciduous fruit trees. Blue anchor 22 no. 4 (1945). **51.** Harley C. P. and Lindner R. C. Observed responses of apple and pear trees to some irrigation waters of north central Washington. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 46: 35—44 (1945). **52.** Heinicke A. J., Boynton D. and Reuther W. Cork Experimentally produced on Northern Spy apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37: 47—51 (1940). **53.** Heinicke A. J., Reuther W. and Cain J. C. Influence of boron application on preharvest drop of McIntosh apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 40: 31—34 (1942). **54.** Hibbard P. L. A soil zinc survey in California. Soil Sci. 49: 63—72 (1940). **55.** Hill H. and Johnston F. B. Magnesium deficiency of apple trees in sand culture and in commercial orchards. Sci. Agr. 20: 516—525 (1940). **56.** Hoagland D. R., Chandler W. H. and Stout P. R. Little-leaf or rosette of fruit trees VI Further experiments bearing on the cause of the disease. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34: 210—212 (1937). **57.** Ingalls R. A. and Shive J. W. Relation of H-ion concentration of tissue fluids to the distribution of iron in plants. Plant Phys. 6: 103—125 (1931). **58.** Jacobson G. Iron in the leaves and chloroplasts of some plants in relation to their chlorophyll content. Plant Phys. 20: 233—245 (1945). **59.** Joffe J. S. and Kolodny L. Fixation of potassium in soils. Proc. Amer. Soil Sci. Soc. 1: 187—192 (1936). **60.** Kienholz J. R. Boron deficiency in pear trees. Phytopathology 32: 1082—1086 (1940). **61.** Latimer L. P. Relation of weather to prevalence of internal cork in apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38: 63—69 (1941). **62.** Latimer L. P. and Percival G. P. How much borax can an apple tree stand. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 43: 21—24 (1943). **63.** Latimer L. P. and Percival G. P. Sawdust, seaweed, and meadow hay as mulch for McIntosh apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 44: 49—52 (1944). **64.** Lilleland O. Experiments in K and P deficiencies with fruit trees in the field. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 29: 272—276 (1933) **65.** Lilleland O. Phosphate responses with closely planted one-year old fruid trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33: 114—119 (1936). **66.** Lilleland O. and Brown J. G. The potassium nutrition of fruit trees I. Soil Analyses. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35: 327—334 (1938). **67.** Lilleland O. and Brown J. G. The potassium nutrition of fruit trees II. Leaf Analyses. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 36: 91—98 (1939). **68.** Lilleland O. and Brown J. G. The phosphate nutrition of fruit trees II. Continued response to phosphate applied at the time of planting. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37: 53—56 (1940). **69.** Lilleland O. and Brown J. G. The potassium nutrition of fruit trees III. A survey of the K content of peach leaves from 130 orchards in California. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38: 37—48 (1941). **70.** Lilleland O., Brown J. G. and Conrad J. P. The phosphate nutrition of fruit trees III. Comparison of fruit trees and field crop responses on a phosphate deficient soil. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 40: 1—7 (1942). **71.** Lilleland O. and Brown J. G. The phosphate content of peach leaves from 130 orchards in California and some factors which may influence it. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 41: 1—10 (1942). **72.** Lilleland O. The present status of leaf analysis in relation to fruit tree nutrition. Blue Anchor 23: 14—16, 28—31 (1946)

73. Lindner R. C. and Luce W. A. Zinc treatment for the control of rosette or little-leaf of fruit trees. Proc. Wash. State Hort. Soc. 40: 154—160 (1944). **74.** Lindner R. C. and Harley C. P. Nutrient interrelations in limeinduced chlorosis. Plant Phys. 19: 420—437 (1944). **75.** Magness J. R., Batjer L. P. and Regeimbal L. O. Correlation of fruit color in apples to nitrogen content of leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37: 39—42 (1940). **76.** McLarty H. R. Tree injections wit boron and other materials as a control for drought spot and corky core of apples. Sci. Agr. 16: 625—633 (1936). **77.** Midgeley A. R. and Dunklee D. E. The effect of lime on boron deficiency in soils. Proc. Soil Science Soc. Amer. 4: 302—307 (1939). **78.** Naftel James A. Soil liming investigations: V The relation of boron deficiency to over-liming injury. Jour. Amer. Soc. Agron. 29: 761—771 (1937). **79.** Oserkowsky J. Quantitative relation between chlorophyll and iron in green and chlorotic pear leaves. Plant Phys. 8: 449—468 (1933). **80.** Oserkowsky J. and Thomas H. E. Exanthema in pear, and copper deficiency. Plant Pys. 13: 451—467 (1938). **81.** Overholser E. L. and Overley F. L. The effect of time of nitrogen application upon the response of Jonathan apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37: 81—84 (1940). **82.** Painter J. H. and Drosdoff M. Results of preliminary tests on correction of potassium deficiency in Tung. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 65—68 (1943). **83.** Phillips W. R. and Johnston F. B. The effect of boron applications on the subsequent storage and physiological behavior of McIntosh apples. Sci. Agr. 23: 451—460 (1943). **84.** Pierre W. H. and Bower C. A. Potassium absorption by plants as affected by cationic relationships. Soil Sci. 56: 23—36 (1943). **85.** Reuther W. and Dickey R. D. A preliminary report of frenching of tung trees. Fla. Agr. Exp. Sta. Bul. 318 (1937). **86.** Ridgeway H. W. A case of rosette on apple in Virginia. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35: 227—228 (1938). **87.** Schuster C. E. and Stephenson R. E. Preliminary report on the use of boron walnut trees (Juglans regia L.) Oregon State Hort. Soc. Ann. Rept. 35: 133—137 (1943). **88.** Schuster C. E. and Stephenson R. E. Progress report on the use of boron in walnut and filbert orchards. Boron-o-gram No. 47 Sept.-Oct. (1945). Mimeo. Pacific Coast Borax Co. **89.** Scott L. E. Response of peach trees to potassium and posphorus fertilizer in the sandhill area of the southwest. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 36: 56—60 (1939). **90.** Sherman G. D., and Harmer P. M. The manganous-manganic equilibrium of soils Proc. Soil Sci. Soc. Amer. 7: 398—405 (1942). **91.** Smith R. E. and Thomas H. E. Copper sulphate as a remedy for exanthema in prunes, apples, pears, and olives. Phytopath. 18: 449—454 (1928). **92.** Southwick L. Magnesium deficiency in Massachusetts apple orchards. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 85—94 (1942). **93.** Southwick L. and Smith, C. Tyson. Further data on correcting magnesium deficiency in apple orchards. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 46: 6—12 (1945). **94.** Southwick Roy W. Pressure injection of iron sulfate into citrus trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 46: 27—31 (1946). **95.** Thies W. H. Effects of heavy application of dusting sulfur on soil acidity and cover crop in an orchard. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37: 76—77 (1940). **96.** Thorne D. W. and Wallace A. Some factors affecting chlorosis on high lime soils: I ferrous and ferric iron. Soil Sci. 57: 299—312 (1944). **97.** Vandecaveye S. C., Keaton C. M. and Kardos F. T. Some factors affecting the toxicity of arsenical spray accumulations in the soil. Proc. Wash. Hort. Soc. 34: 150—158 (1938). **98.** Vanselow A. P. The minor element content of normal, manganese deficient and manganese treated English walnut trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 46: 15—20 (1945). **99.** Wander I. W. and Gourley J. H. Effect of heavy mulch in an apple orchard upon several soil constituents and the mineral

content of foliage and fruit. Proc. Amer. Soc. Hort Sci. 42: 1—6 (1943). **100.** Wander I. W. and Gourley J. H. Increasing available potassium to greater depths in an orchard soil be adding potash fertilizer on a mulch. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 46: 21—24 (1945). **101.** Wilcox J. C. and Woodbridge C. G. Some effects of excess boron on the storage quality of apples. Sci. Agr. 23: 332—344 (1943).

P. Boynton SUMMARY

A survey of recent papers about the mineral nourishing of fruit-trees.

The author gives a short account of the achievements and an ample bibliographical list.

J. Jagmin

60-lecie założenia Szwedzkiego Związku Hodowli Nasion w Svalöf

(Sveriges Utsädesforeningen)

Cz. I.

Szwecja, mimo że zajmuje obszar większy niż Polska, posiada ziemi uprawnej 3 727 000 hektarów, co stanowi zaledwie jedną piątą ziemi ornej naszego kraju. Wydajność plonów w Szwecji jest wysoka. Złożyło się na to cały szereg przyczyn, a wśród nich należy wymienić na pierwszym miejscu wydajną pracę w dziedzinie hodowli roślin. Dorobek hodowców szwedzkich promieniował daleko poza granice ich własnego kraju. Zawdzięcza to Szwecja pracy dwóch instytucji hodowli roślin: Weybulla w Weybullsholm, a przede wszystkim dorobkowi Szwedzkiego Związku Hodowli Nasion w Svalöf założonego z inicjatywy rolnika Birgera Welindera w 1886 r. W 1946 r. Związek obchodził zasłużony jubileusz swego 60-lecia. Jubileuszowa rocznica i tegoroczne odwiedziny w Svalöf skłoniły mnie do podzielenia się z czytelnikami „Przeglądu Doświadczalnictwa Rolniczego" wrażeniami z jednej z najstarszych placówek hodowli praktycznej i teoretycznej, której dorobek mierzy się pracą niemal trzech pokoleń „twórców" nowych odmian.

Szwedzki Związek Hodowli Nasion w Svalöf zajął specjalne miejsce na polu naukowo-hodowlanym, miejsce wysoce uprzywilejowane. Nie darmo od dawna nazywano Svalöf Mekką hodowców. Zjeżdżali i zjeżdżają do Svalöf — małej osady w południowej Szwecji — hodowcy, praktycy rolnicy i uczeni całego świata na krótkie lub dłuższe odwiedziny. Praktykują w Svalöfskich labora-

toriach i polach selekcyjnych przedstawiciele wszystkich niemal narodów i ras. Księga gości to prawie dokładny rejestr hodowców i genetyków świata. Biblioteka, kolekcje roślin, korespondencja — wszystko wskazuje na ścisły związek Svalöfu z światową nauką rolniczą.

Szwedzki Związek Hodowli Roślin jest instytucją prywatną, wybitnie popieraną i wspieraną przez Państwo. Sumy rocznych dotacji ogólnych i specjalnych są bardzo duże i wskazują, że Rząd Szwedzki docenia znaczenie pracy Związku.

Svalöf znajduje się w odległości pół godziny jazdy koleją od uniwersyteckiego miasta Lund. Profesorowie i docenci wydziału przyrodniczego Uniwersytetu w Lund tworzyli i tworzą grono kierujące pracami genetycznymi i hodowlanymi w Svalöf. Wymienię tylko cztery nazwiska profesorów: Prof. Hjalmar Nilson, Prof.

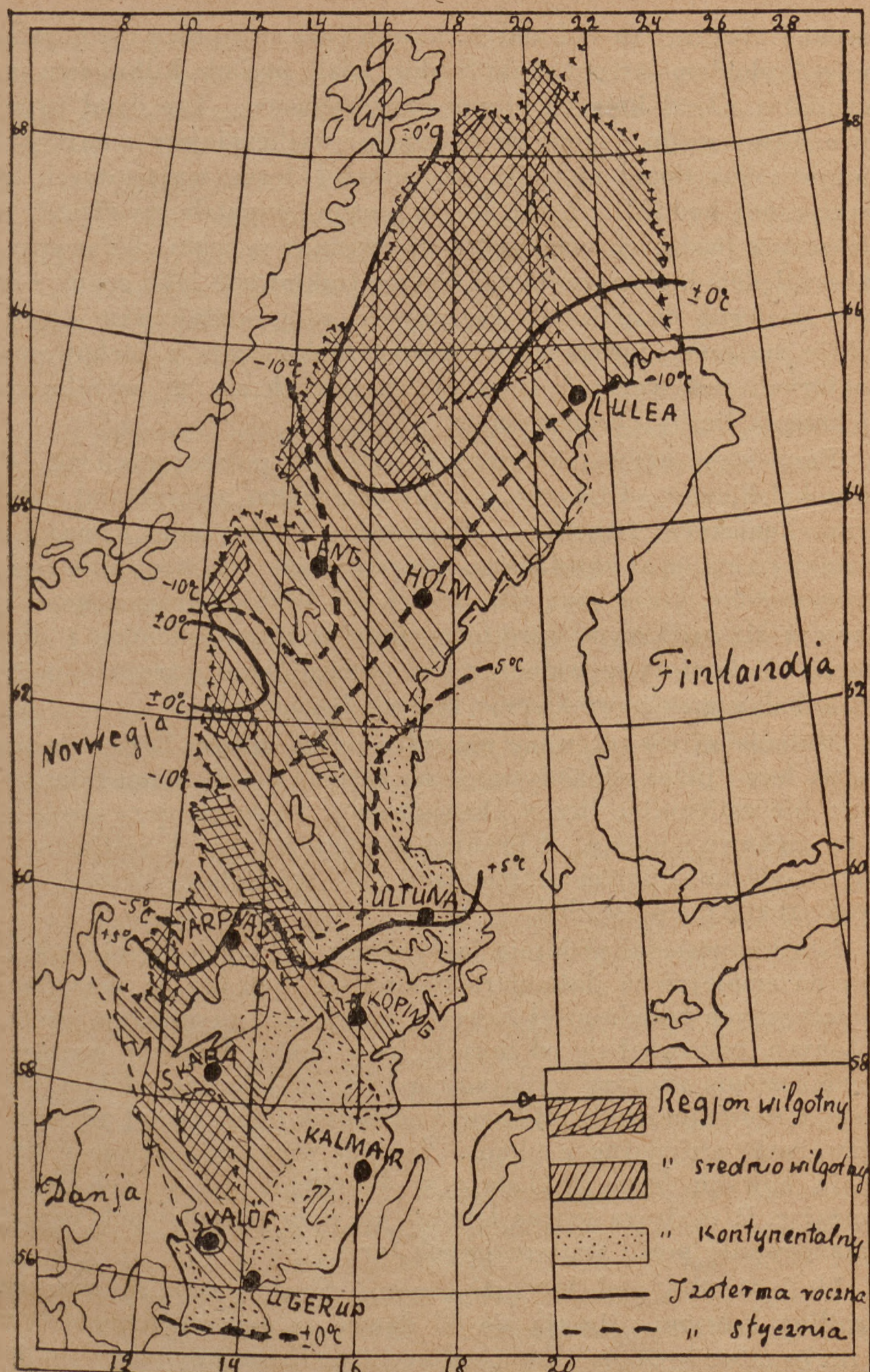


a b c d

Kłosy żyta (a), pszenicy (d) i 2 różnych typów *Triticale* (b i c). *Triticale* posiada 56 chromozomów i reprezentuje syntezę pszenicy o 42 i żyta o 14 chromozomach

Dr H. Nilsson-Ehle, Prof. Dr A. Akerman, Prof. Dr A. Müntzing. Są oni widocznym łańcuchem związku prac hodowlanych ze szczytami nauki, tajemnicą powodzenia i zainteresowania świata hodowców małą osadą w Szwecji. Kierownicy hodowli Svalöf należą do elity badaczy w zakresie genetyki nie tylko praktycznej ale i teoretycznej.

Zwiedzający Svalöf ogląda wszechstronne wysiłki genetyków, hodowców i organizatorów stosowanego nasiennictwa. Wszystko jest zcementowane w jedną całość, mimo że cele poszczególnych działów i ludzi są różne: raz bardziej teoretyczne, raz całkowicie utylitarne. Jednym z najbardziej rozbudowanych działów jest dział cytologiczny, zajmujący się tworzeniem i badaniem polyploidów i mutacyj.



◉ Centrala „Svalöf" ● Filje

Docent Uniwersytetu w Lund A. Lewan całą swą pracę cytologiczną nad polyploidami przeniósł do Svalöf, gdzie posiada kilkunastu pracowników, wśród których szereg cudzoziemców. Ten dział tworzy nowe formy roślin i mimo że jest bodaj najliczniejszy i najkosztowniejszy, jak dotąd niewiele przysporzył form wyjściowych dla praktycznej hodowli. Nowe formy roślin powstałe na skutek powiększenia liczby chromozomów przeważnie są mało zbalansowane pod względem biologicznym i są raczej traktowane jako cenny i ciekawy materiał do dalszych krzyżówek, za pośrednictwem których usiłuje się nowe formy ustabilizować biologicznie z zachowaniem niektórych pożytecznych cech ujawniających się w wyniku powiększenia liczby chromozomów.

Przeważnie używa się znanych zabiegów polegających na działaniu kolchicyny. Ciekawe wyniki otrzymano z burakami cukrowymi, koniczyną, tymotką i kupkówką. Olbrzymia gama form tymotki i kupkówki zawdzięcza swe powstanie zróżnicowaniu liczby chromozomów. Formy tymotki o większej liczbie chromozomów odznaczają się większym wzrostem, silniejszym ulistnieniem i długą wiechą. U koniczyny widoczne jest powiększenie wzrostu i pogrubienie łodyg oraz powiększenie blaszek liściowych.

Mutacje są wywoływane nie tylko przez zmiany liczby chromozomów lecz i przez oddziaływanie na nasiona promieniami Röntgena, które nie zmieniając liczby chromozomów, są w stanie wywoływać nader ciekawe mutacje. Z licznych mutacji u różnych roślin wywołanych oddziaływaniem promieniami „x", specjalnie zwrócił moją uwagę rentgenizowany len.

Len ten posiadał wybitnie jasny kolor zielonych części, wskazujący na zmniejszona ilość ziarn chlorofilu. Len ten w warunkach klimatycznych południowej Szwecji, na glebach przeważnie przenawożonych, odznaczał się od innych lnów mniej bujnym wzrostem, a jednocześnie większą wydajnością i lepszą jakością włókna. Odmiany o normalnej zielonej barwie na skutek intensywnej asymilacji wytwarzają ordynarne włókno.. Na ogół większe nadzieje w tworzeniu nowych form pokładają w Röntgenie niż w kolchicynie, uważając, iż tą drogą można łatwiej niż przy polyploidach uzyskać zbalansowanie nowo wytworzonych form.

Liczba roślin, nad którymi pracuje Swalöf, stale się zwiększa, a rośliny którymi zajmują się od dawna są reprezentowane przez co raz to nowe kreacje. Przechodząc przez liczne porównawcze pola doświadczalne z planem doświadczeń w ręku, prócz nazw odmian dawnych spotykamy nowe nieznane przed wojną, lecz najwięcej

poletek oznaczonych NN nowych, obiecujących kreacji, które nie wyszły jeszcze na szeroki świat, a których zalety podnoszą oprowadzający gospodarze. Odmiany nowe, otrzymane przez wypróbowany w Svalöf system krzyżówek, drogą izolacji (u roślin obcopylnych), przez rentgenizację i wreszcie przez polyploidy.

Svalöfskie pola doświadczalne imponują nie tylko liczbą własnych kreacji lecz i kolekcjami roślin uprawnych z całego świata. Są tam odmiany niemieckie, kanadyjskie, rumuńskie, duńskie, holenderskie, rosyjskie, fińskie, angielskie, boliwijskie, północno-amerykańskie, norweskie, z brytyjskiej Kolumbii, Italii, Francji, Węgier, Irlandii, Iranu, Atlasu, Laplaty, Afganistanu, Jugosławii.

Są odmiany roślin pochodzące z Polski przedwojennej; szczególnie wydatnie jest reprezentowana Wileńszczyzna. Len wołożyński, z którego wyhodowano ziarnisty o żółtym ziarnie, rzepik wileński, konopie wileńskie dwupłciowe, rzepak wileński, soja wileńska. Odmiany z okręgów północnych interesują Szwecję z uwagi na północne położenie i duże różnice geograficzne i klimatyczne tego kraju. Prócz podstawowego Zakładu Svalöf, Szwedzki Związek Hodowli Nasion posiada 8 filii i 7 podstacji w różnych częściach Szwecji, na różnych szerokościach i w różnych klimatach. Najdalej na północ w pobliżu koła polarnego znajduje się Lulea odległa od Svalöf ponad 2500 km. Największą z filii jest Ultuna położona o 40 km na północ od Stockholmu.

O zasięgu pracy mówią liczby. W r. 1943 wydatkowano 764 436 koron. Od Szwedzkiego T-wa Produkcji Nasion otrzymano dotację w tym roku 81 700 koron i za dostarczone nasiona 131 344 koron. Dotacje Państwa wyniosły 328 600 koron, a własne wpływy stacji chemicznej i stacji oceny nasion 167 831 koron.

Personel naukowy stacji wynosi 30 osób, w tej liczbie 10 kierowników działów i ponad 20 asystentów, nie licząc licznych praktykantów z różnych krajów. Dyrektorem Svalöf jest prof. Dr A. Akerman, który objął to stanowisko po wyjściu na emeryturę prof. N. H. Nilsson-Ehle, zachowując kierownictwo działu pszenicy i owsa. Docent O. Tedin kieruje działem hodowli kartofli, słodkiego łubinu i tytoniu, jednocześnie kieruje stacją oceny nasion. Docent A. Lewan kieruje działem cytologicznym. Docent Ake Gustafsson prowadzi oddział mutacyj. Dr fil. I. Granhall kieruje działem roślin włóknistych, jęczmienia i chmielu, Dr S. Andersson działem roślin oleistych i badaniami fizjologicznymi. A. Josefsson działem roślin okopowych. Dr K. Frojer i Dr S. Julen działem roślin pastewnych.

J. Jagmin SUMMARY

60-th anniversary of Foundation of the Swedish Union of Plant Breeders

The author describes the present state of the genetic and breeding works in Svalöf and emphasizes their significance for the devolopment of science and for practical agriculture.

REFERATY

Gleboznawstwo i mikrobiologia gleby

Krasilnikow I. A. i Koreniako A. I. Wlijanje poczwiennoj mikrofłory na wirulentnost i aktiwnost kłubienkowych bakterij. **(Wpływ mikroflory glebowej na wirulencję i aktywność bakterii symbiotycznych roślin motylkowych).** Mikrobiołogja, T. 13, z. 1 (1944) 39—43.

O niektórych drobnoustrojach wiemy już, że aktywność ich wzmaga się lub obniża przez współżycie z różnymi innymi drobnoustrojami. Ze względu na duże rolnicze znaczenie szczepienia roślin motylkowych, wciąż jest wznawiane zagadnienie: czy zakażać nasiona tych roślin tylko szczepionkami ich bakteryj symbiotycznych, czy też zakażać je nadto innymi gatunkami bakteryj.

Bottomley znalazł np. dodatni wpływ na działanie szczepionek dodatku azotobaktera. Konokotina propaguje jako taki dodatek — *Bac. mycoides.* Autorzy referowanej publikacji wypróbowali wpływ 15 szczepów bakterii nie wytwarzających przetrwalników (różne szczepy azotobaktera, *Achromobacter, Pseudomonas)* oraz *Bac. mycoides.* Po zaszczepieniu nasion różnymi mieszankami tych organizmów i *Rhizobium* hodowano je w wazonach. Obliczano w poszczególnych kombinacjach: ilości drobnoustrojów w rhizosferze roślin, ilość narośli korzeniowych oraz plony roślin. Roślinami doświadczalnymi były: koniczyna, lucerna, fasola i łubin. Doświadczenia prowadzono też na poletkach.

Niektóre szczepy *Pseudomonas aurantiaca* i *Achromobacter*, rozmnażając się silnie w rhizosferze, wpływały dodatnio na rozwój roślin nieszczepionych bakteriami symbiotycznymi *(Rhizobium)*, plony roślin były jednak wyższe przy stosowaniu szczepionek z *Rhizobium.* Wymienione szczepy aktywowały działalność tej bakterii symbiotycznej; pod ich wpływem powiększała się ilość brodawek korzeniowych i wzrastały plony. Wzrost plonów mógł dosięgać 50% w stosunku do plonów otrzymywanych przy szczepieniu nasion tylko Rhizobiami. Na ogół najlepsze brodawkowanie i najwyższy plon otrzymywano po zaszczepieniu nasion ich symbiontami i pewnymi szczepami azotobaktera. Specjalnie silnie reagowała koniczyna. Prócz tych szczepów bakterii-aktywatorów znaleziono też ich szczepy nie wykazujące żadnego stymulującego działania oraz szczepy hamujące rozwój i działalność bakteryj symbiotycznych w glebie i na roślinie. Szczepiąc rośliny motylkowe bakteriami brodawkowymi można więc powiększać ich korzystne działanie przez dodatkowe szczepienie nasion starannie wyselekcjnowanymi szczepami różnych pospolitych bakterii glebowych.

J. M. Z.

M i s z u s t i n E. N. Eniergja razmnożenja u geograficzeskich ras *Bac. mycoides* Flügge. **(Energia rozrodcza geograficznych ras *Bac. mycoides* Flügge)** Mikrobiołogja, T. 13, z. 1 (1944) 32—37.

Autor zbadał szybkość rozmnażania się pospolitego w glebach amonifikatora *Bac. mycoides* w zależności od jego pochodzenia. Badane były szczepy izolowane z gleb północnej tundry, z obszarów czarnoziemów i z szaroziemów. Badania wykazały, że południowe rasy *Bac. mycoides* mają wyższe optimum temperatury dla swego rozwoju niż rasy północne. W optymalnej temperaturze mnożą się też szybciej, niż rasy pochodzące z północy. Generalizując to zjawisko sądzi autor, że w nim tkwi przyczyna szybkiej mineralizacji substancji organicznej w południowych glebach.

Przy sposobności przypominamy, że w naturalnych warunkach drobnoustroje glebowe rzadko bytują w temperaturze dla nich optymalnej i że niskie temperatury, hamując ich działalność fermentacyjną, znakomicie je konserwują.

J. M. Z.

Fizjologia roślin i nawożenie

G u m, O r e n B., B r o w n H. D. a. B u r r e l l R. C. Some effects of boron and manganese on the quality of beets and tomatoes. **(Wpływ boru i manganu na jakość buraków i pomidorów)**. Plant Physiology, T. 20, Nr 2 (1945) 267—275

. Doświadczenie przeprowadzono z burakami i pomidorami w warunkach szklarniowych, w kulturach wodnych lub żwirowych. Wpływ braku boru i manganu określano przez porównanie wyglądu zewnętrznego i skadu chemicznego roślin hodowanych na pożywkach pełnych i pozbawionych boru lub manganu. W materiale roślinnym oznaczano: wodę, cukry, azot rozp. i nierozp. w alkoholu, karotynę, kwas askorbinowy, tiaminę i ryboflawinę.

Buraki przy braku boru wykazywały zmianę koloru liści z zielonego na ciemno czerwony, wierzchołki wzrostu zaczynały więdnąć i umierać. Przy zbiorze znaczna część tkanki korzeni była zrakowaciała. Pomidory przy braku boru były przede wszystkim znacznie słabsze, łodygi wykazywały nadzwyczajną łamliwość, liście później stawały się brunatne: na owocach występowały brunatne plamy.

Brak manganu przejawiał się u pomidorów żółknięciem liści między nerwami.

Owoce pomidorów i buraki przy braku boru odznaczały się mniejszą zawartością suchej masy, tak samo pomidory bez manganu. Natomiast buraki bez manganu odznaczały się nieco większą zawartością suchej masy. Ani brak boru, ani brak manganu nie wywarł znaczniejszego wpływu na zawartość azotu rozpuszcz. w alkoholu w owocach pomidorów; stwierdzono przy tym pewne zmniejszenie azotu nierozpuszczalnego w alkoholu. W korzeniach buraków bez boru i manganu znaleziono znaczne zwiększenie ilości zarówno azotu rozp. jak i nierozp. w alkoholu. Zawartość cukrów ogólnych i redukujących jest mniejsza w owocach pomidorów bez boru i manganu. Buraki na pożywce bez boru i manganu posiadały jedynie mniejszą zawartość cukrów ogólnych.

W odniesieniu do witamin stwierdzono mniejszą zawartość karotyny przy braku boru i manganu w liściach pomidorów i buraków. Brak manganu nie wpłynął na zawartość kwasu askorbinowego, natomiast w liściach buraków z borem znaleziono kwasu askorbinowego więcej.

W. K. M.

B u r k h o l d e r P. R. a. M c V e i g h, I l d a. Vitamin content of some mature and germinated legume seeds. **(Zawartość witamin w dojrzałych i kiełkujących nasionach roślin motylkowych)**. Plant Physiology, T. 20, Nr 2 (1945) 301—306.

W dojrzałych nasionach roślin strączkowych, znajdujących się w stanie suchym i w nasionach skiełkowanych, oznaczano metodami mikrobiologicznymi witaminy: tiaminę, ryboflawinę, pirodoksynę, niacynę, kw. pantotenowy, inozyt, witaminę B_c i biotynę; kwas askorbinowy oznaczano przez miareczkowanie.

Do doświadczeń użyto nasiona grochu *(Pisum sativum, var. Canner* King), fasoli *(Phaseolus aureus)* i 7 odmian soji *(Soja max.)*

Wyniki przeliczone na suchą masę wykazały w nasionach skiełkowanych znacznie więcej niacyny, ryboflawiny i kw. askorbinowego. Inne witaminy z wyjątkiem tiaminy, której zawartość trochę się zwiększa i witaminy B_c, której ilość trochę się zmniejsza — pozostają bez zmian.

Autorzy sądzą, że otrzymane wyniki mogą mieć duże znaczenie dla możliwości wytwarzania pożywienia o wielkiej wartości odżywczej. U ludów Wschodu skiełkowane nasiona wchodzą w skład powszechnie spożywanych potraw.

W. K. M.

Chang H. T. a. Loomis W. E. Effect of carbon dioxide on absorption of water and nutrients by roots. **(Wpływ dwutlenku węgla na pobieranie wody i składników pokarmowych przez korzenie)**. Plant Physiology, T. 20, Nr 2 (1945) 221—232.

Doświadczenie przeprowadzono w kulturach wodnych z pszenicą *(Triticum aestivum, var. Thatcher)*, kukurydzą *(Zea mays identata, var. U. S. 35)* i ryżem *(Oryza sativa var. Blue Rose)*. Rośliny hodowano 5—7 tygodni w warunkach jednakowych; samo doświadczenie trwało 36 godzin i w czasie jego trwania przez pożywki każdej serii przepuszczano w ciągu 10 minut co godzinę: a) powietrze b) azot, c) dwutlenek węgla. Z oznaczeń ilości wody i składników pożywnych w roztworach, na początku i przy końcu doświadczenia, można było stwierdzić wpływ traktowania pożywek na pobieranie wody i składników mineralnych przez rośliny.

Przepuszczanie przez pożywki pęcherzyków CO_2 wpłynęło hamująco na pobieranie wody. Zmniejszenie ilości pobranej wody wynosiło 14 do 50%. Odwrotny wynik otrzymano przy przepuszczaniu powietrza: w tym wypadku otrzymano średnie zwiększenie ilości pobranej wody o 9.3%. W jednym doświadczeniu przepuszczanie azotu wpłynęło dodatnio na ilość pobranej wody (+13%).

Przepuszczanie przez pożywki CO_2 wpłynęło hamująco na absorbcję składników mineralnych. Działanie CO_2 najsilniej odbiło się na pobieraniu potasu, gdzie stwierdzono nawet wydzielanie K do pożywki (absorbcja ujemna); najmniej hamująco podziałał CO_2 na pobieranie Mg, tak że wpływ CO_2 na obniżenie absorbcji można przedstawić w szeregu: $K > N > P > Ca > Mg$. W czasie trwania doświadczenia nie stwierdzono nigdzie widocznych uszkodzeń roślin przez działanie CO_2. W zakończeniu autor omawia toksyczny wpływ CO_2 na rośliny, tłumacząc to specyficznym działaniem CO_2 na protoplazmę. Omówiony jest również wpływ CO_2 w warunkach naturalnych — w glebie.

F. M.

Platenius H. Diurnal and seasonal changes in the ascorbic acid content of some vegetables. **(Dzienne i sezonowe zmiany w zawartości kwasu askorbinowego w niektórych warzywach)**. Plant Physiology, T. 20, Nr 1 (1945) 98—105.

Ponieważ w wielu pracach stwierdzono dodatnie działanie światła (intensywność i czas naświetlania) na zawartość kw. askorbinowego w roślinach, celem tej

pracy było zbadanie wpływu periodyczności dziennej naświetlenia i okresów zachmurzenia na zawartość witaminy C w warzywach, rosnących w warunkach polowych.

Doświadczenie przeprowadzono z sześcioma roślinami: fasolą, kapustą włoską, kalafiorem, jarmużem, szpinakiem i burakami. Próbki zbierano po południu między godz. 5—7 i rano następnego dnia między 6—7.

Wyniki z oznaczeń kw. askorbinowego, przeliczone w procentach suchej masy, nie wykazały różnic między próbkami zbieranymi rano i po południu, z wyjątkiem kalafiora, u którego znaleziono większą zawartość witaminy C w próbkach popołudniowych. Zawartość kwasu askorbinowego w jarmużu i szpinaku, oznaczana w liściach zbieranych rano i po południu w ciągu 5-ciu dni, nie ulegała zmianie. Przypadające w tym okresie dni pochmurne i deszczowe nie wpłynęły na zmniejszenie się ilości witaminy C.

Zawartość kw. askorbinowego w liściach jarmużu, w okresie od 29 lipca do 26 października, zmniejszyła się tylko o 20%, podczas gdy średnie tygodniowe naświetlenie zmniejszyło się o 76%. Możliwe, że w tym wypadku, zgodnie z wynikami innych prac, obniżenie się temperatury przeciwdziałało wpływowi zmniejszenia intensywności światła.

W. K. M.

Stelzner G. Hemmung der Keimung von Kartoffelknollen durch dampfförmigen alfa-Naphtylessigsäuremethylester. **(Hamujące działanie par estru metylowego kwasu alfa-naftylooctowego na kiełkowanie kłębów ziemniaczanych).** Forschungsdienst 17 (1944) 407—416.

Straty w zawartości skrobi u ziemniaków podczas ich przechowywania od listopada do maja, wynoszą średnio 15%. Ubytek substancji pokarmowych następuje tutaj na skutek pleśni, oddychania i kiełkowania.

Liczne badania wykazały, że za pomocą estru metylowego kwasu alfa-naftylooctowego można zahamować kiełkowanie ziemniaków. Ester można stosować trojako: bibułę nasącza się estrem rozpuszczonym w acetonie, ksylolu itp. Po odparowaniu acetonu bibułę wkłada się do skrzyni lub papierowego worka z ziemniakami. Ilość estru w bibule można łatwo regulować. Ester metylowy jest wystarczająco lotny. Drugi sposób — to spryskiwanie ziemniaków estrem rozpuszczonym w 95% spirytusie denaturowanym lub acetonie, prostym rozpylaczem. Występujące przy tym nawilgocenie ziemniaków może spowodować zwiększenie porażenia kłębów przez pleśń. W trzecim przypadku stosuje się ester w postaci rozpylonego proszku roztartego z talkiem. Jest to najprostszy i najtańszy sposób.

Efekt traktowania ziemniaków estrem metylowym jest uderzający: 400 mg estru metylowego na 1 kg ziemniaków powoduje zahamowanie kiełkowania najmniej na 1 rok; 100 mg na 1 kg ziemniaków daje po 6—8 miesiącach zaledwie parę kiełków. Poto, by powstrzymać kiełkowanie od października do czerwca wzgl. lipca, trzeba użyć 114 mg estru, podczas zaś stosowania wiosennego (w piwnicy lub po otwarciu kopców) wystarcza ilość 14 mg na 1 kg ziemniaków. Dawkując środek ten na ziemniaki przeznaczone na późne sadzenie, trzeba zważać aby ilość estru nie była za duża. Ester dany w nadmiarze, może oddziaływać hamująco na wzrost ziemniaków znajdujących się już w glebie.

Badania wykazały, że ester metylowy kwasu alfa-naftylooctowego jest mało trujący, tak że spożywanie ziemniaków traktowanych tą substancją nie przedstawia niebezpieczeństwa. Prócz tego nie uchwycono u tych ziemniaków zmian, jeżeli chodzi o różnice w smaku i właściwości gotowania. Również nie zmniejszyła się ilość witaminy C.

K. Tucholska

Maier W. Was wissen wir heute von der Chlorose? **(Co wiemy dziś o chlorozie?)** Forschungsdienst 13 (1942) 149—165.

Pod chlorozą rozumiemy wszelkie odchylenia od normalnej, zielonej barwy rośliny w kierunku zabarwienia żółtego lub białego. Nienormalne zabarwienie występuje na skutek dwóch przyczyn: 1. braku dostatecznej ilości barwika. 2. rozpadu substancji barwnej plastydów.

Chlorozę wywołują następujące czynniki: dziedziczne nienormalności chlorofilu (najczęściej spotykane u kukurydzy, ryżu), choroby wirusowe, bakterie, grzyby i szkodniki zwierzęce, niesprzyjające warunki klimatyczne (brak światła, niska temperatura), nieodpowiednie stosunki glebowe (np. gleby ciężkie, wilgotne, źle przewietrzane), niedostatek: wody, potasu, magnezu, wapna, żelaza, manganu, boru, miedzi, siarki, azotu, nadmiar składników pokarmowych, tj. wody, wapnia, żelaza boru, manganu, miedzi.

H. Tucholska

Niklewski B., Wójcikówna Z., Pestka M. Warunki rozwoju wyizolowanego końca korzenia. Acta Soc. Bot. Pol. 16, (1939) 97—124.

W pracy niniejszej opisano 3 serie doświadczeń. W pierwszej serii (11 doświadczeń) autorzy zbadali wpływ agar-agaru, związków próchnicznych i ekstraktów z liści na rozwój odciętego końca korzenia kukurydzy, hodowanego w pożywce Knopa z dodatkiem 2% roztworu glukozy. W drugiej serii (14 doświadczeń) badano znaczenie różnych połączeń azotowych na rozwój wyizolowanej tkanki kukurydzy hodowanej również w pożywce Knopa z dodatkiem 2% roztworu glukozy, wreszcie w ostatniej serii starano się określić wartość pokarmową różnych związków organicznych bezazotowych dla wyizolowanej tkanki merystematycznej w pożywce Knopa. We wszystkich doświadczeniach serii pierwszej stwierdzono, że normalny rozwój korzeni długich cienkich o powierzchni gładkiej, często pokrytej włośnikami, otrzymuje się w kulturach z dodatkiem agar-agaru, próchnicy lub też wyciągu z liści. Autorzy proponują określić te ciała jako eufietyczne (dobrze uformowane) wychodząc z założenia, że nie mają one charakteru stymulatorów ani ciał wzrostowych. W doświadczeniach nad źródłem pokarmowym azotowym wykazano, że azotany są znakomitym źródłem azotu, z soli amonowych najlepiej działał siarczan amonu, z pośród związków azotowo-organicznych najlepszym źródłem okazał się pepton; alanina i glikokol słabo działały.

W trzeciej serii doświadczeń stwierdzono, że glukoza jest najlepszym źródłem węgla (opt. konc. 1,5—3% glukozy), natomiast arabinoza, kw. winowy, zupełnie się nie nadawały jako pożywienie dla tkanki merystematycznej.

Autorzy przypuszczają, że takie związki jak agar-agar, próchnica, wyciąg z liści działają inaktywująco na hormony wzrostu, które, zgodnie z poglądami innych autorów, w odciętym korzeniu nie mogą dyfundować do tkanek organów wyrośniętych i dlatego powodują szkodliwy rozrost korzenia.

W. J.

Uprawa roślin

Bär K. Der Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Entwicklung von Stoppelfrüchten. **(Wpływ uprawy roli na rozwój poplonów).** Pflanzenbau 19 (1943) 1—15.

Siew ścierniskowy nastąpił po jęczmieniu ozimym. Jedna część pola została zaorana, druga podorana pługiem (6—8 cm głęb.), trzecia podorana broną talerzową i czwarta skultywatorowana. Zasiano następujące rośliny w kg/ha: bobik (200),

łubin biały (250), łubin żółty słodki (200). wyka siewna (170), peluszka (200), seradela (40), proso (15), rzepak (8), gorczyca biała (20), słonecznik (30). Okazało się przy bonitacji wschodów, że gatunki roślin o drobnych nasionach (gorczyca, wyka, seradela, rzepak) są mniej wrażliwe na jakość przygotowanego pola pod zasiew. Natomiast u roślin o dużych nasionach (bobik, biały łubin, peluszka, słonecznik) zauważono wyraźne różnice w rozwoju początkowym w zależności od uprawy. Jeżeli chodzi o wzejście osypanego jęczmienia, to najwięcej było go na polach zbronowanych, najmniej na polach zaoranych. Ta sama zależność zachowana była w rozwoju chwastów. Najlepsze wyniki plonów uzyskano na poletkach zaoranych, potem podoranych, wzruszonych kultywatorem, a na końcu podoranych broną talerzową. Najsilniej na uprawę reagowały: rzepak, słonecznik i proso. Małą wrażliwość wykazał łubin żółty słodki i wyka.

H. Tucholska

Pieper H. Dreijährige Versuche über den kombinierten Anbau von Lein und Möhren. **(Trzyletnie doświadczenia nad kombinowaną uprawą lnu i marchwi).** Forschungsdienst 8 (1939) 63—69.

Przekroczenie pewnej granicy wysokości plonu, uzyskanej drogą doboru odmian, nawożenia i uprawy roli, jest niemożliwe. Możemy to uczynić jedynie za pomocą kombinowanej uprawy dwóch roślin, których czas dojrzewania jest różny. Zbiory dwóch plonów w jednym roku są możliwe jedynie w sprzyjających rejonach z odpowiednio wczesną wiosną i długą jesienią. Trzeba przy tym zwrócić uwagę na: 1. możliwie wczesny siew obu roślin, 2. możliwie punktualny zbiór rośliny wpierw dojrzewającej, 3. możliwie jak najpóźniejszy zbiór plonu drugiej rośliny.

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń z lnem i z marchwią są następujące: (średnia z trzech lat)

	Plon w q ha słoma	nasienie	marchew	wartość plonu w RM z 1 ha
1. len włóknisty (sam)	29,7	3,2	—	548
2. len oleisty (sam	20 1	7,2	—	351
3 marchew (sama)	—	—	556	834
4. len włóknisty z marchwią sianą wpoprzek	23 2	2,6	626	1370
5. len oleisty z marchwią sianą wpoprzek	17.7	6,4	573	1171
6. len włóknisty na zmianę z marchwią	15.8	2 3	602	1214
7. len oleisty na zmianę z marchwią	10 5	4 1	575	1057

H. Tucholska

Klapp E. Ist der Luzernebau auf dem wichtigen Wege? **(Czy uprawa lucerny jest na właściwej drodze?)** Pflanzenbau 17 (1941) 195—208.

Siew lucerny w szersze rzędy, mimo że daje plony nawet wyższe, nie opłaca się ze względu na zwiększoną robociznę. O ile będziemy należycie użytkować lucernę, tj. będziemy kosić rośliny odpowiednio wyrośnięte, uzyskamy najwyższe plony i nie zachwaścimy pola. Z obserwacji autora wynika, że zachwaszczenie

i zagłuszenie trawami lucerny było następstwem słabego jej rozwoju; silna w tym wypadku obróbka międzyrzędzi powodowała obfitszy rozwój traw i chwastów, a nie polepszała stanu lucerny .

Z przedstawionych w pracy doświadczeń wynika, że pomimo najrozmaitszych zaleceń, najlepsze wyniki w uprawie lucerny osiąga się przy siewie siewnikiem o rozstawie rzędów 20 cm.

H. Tucholska

Velsen M. Versuche mit Hülsenfruchtgemengen zur Körnergewinnung im Klima des mittleren Ostens. **(Doświadczenia z mieszankami strączkowych na ziarno przeprowadzone w klimacie wschodnich rejonów Niemiec).** Pflanzenbau 17 (1941) 163—194.

Do pierwszego doświadczenia w powyższej pracy wzięto mieszankę grochu z owsem, grochu z pszenicą i grochu z rzepą oleistą. Najlepszy wynik dała uprawa grochu z owsem (180 kg grochu + 40 kg owsa na ha). Plon w kombinacji groch-rzepa był duży. Na skutek jednak zbitego stanu grochu, zbiór rzepy był trudny; nakład pracy nie opłaca tej uprawy. W mieszance bobiku z owsem, rośliny owsa przygłuszały bobik. Drugą grupę doświadczeń stanowiły mieszanki z wyką jarą. Kombinacja wyka i owies (80 kg wyki + 60 kg owsa na ha), jak również wyka i żyto jare (100 kg wyki + 40 kg żyta na ha), dała równie dobre rezultaty. Niezadowalające plony dała mieszanka wyki i łubinu białego. Przy zwiększonej ilości wysiewu wyki, zagłusza ona rośliny łubinu i odwrotnie. Wyka w mieszance z rzepą oleistą, podobnie jak to miało miejsce u grochu, utrudniała zbiór rzepy; dla praktyki mieszanka ta nie jest godna polecenia. Plon mieszanki wyki z Lathyrus tingitanus jest niski (szczególnie mało ziarna dał Lathyrus); uprawa ta na szerszą skalę nie opłaca się.

Kombinacja mieszanek z roślinami strączkowymi ozimymi przedstawiała się następująco: 1. groch ozimy i żyto. Groch ozimy przeważnie wymarzał tak, że mieszanka ta na okręg gorzowski nie jest wskazana. 2. wyka piaskowa i żyto. Pamiętać tutaj trzeba, aby % wyki nie był za duży, gdyż powoduje ona wtedy wyleganie zboża. Na dobre gleby granica wysokości wysiewu wyki wynosi 8 kg/ha.

H. Tucholska

Klapp E. Fünfjährige Demonstrationsversuche zur Ertragssteigerung der Kartoffel mit gestaffelten Anbaumassnahmen. **(Pięcioletnie pokazowe doświadczenia z uprawą ziemniaków).** Pflanzenbau 19 (1943) 123—145.

Elementami doświadczeń powyższych były: 1. nawożenie 2. rozstawa rzędów 3. podkiełkowanie 4. opryskiwanie zapobiegawcze przeciw zarazie ziemniaczanej. Okazało się na podstawie średniej z szeregu lat, że pełne nawożenie zwiększa plon o ca 12%. Zmniejszenie rozstawy rzędów powoduje podwyżkę plonu o 10%. Przy właściwym podkiełkowaniu zysk wynosi w zależności od odmiany 5—30%. Również przy opryskiwaniu zapobiegawczym (1—3 razy) przeciw zarazie ziemniaczanej, otrzymuje się plony wyższe o 20—24%. Gdy te wszystkie zabiegi jednocześnie zastosujemy, uzyskać można przeciętną zwyżkę plonu w granicach 24—32%. Żaden z tych środków nie działa z określoną regularnością: wahania są dość duże. Zależą one od właściwości danej odmiany i od przebiegu wegetacji.

H. Tucholska

Klapp E. Ueber die Möglichkeit der Steigerung der Kartoffelernte durch Vorbehandlung des Pflanzgutes mit Leuchtgas **(Możliwość otrzymania zwyżki plo-**

nów ziemniaków przez działanie na sadzeniaki gazem świetlnym). Pflanzenbau 19 (1943) 116.

Klapp referuje pracę Dostal'a ogłoszoną w czasopiśmie „Bodenkunde und Pflanzenernährung" 28 (1942) z. 6. Na podstawie wyników dwuletnich doświadczeń stwierdzono, że 48-godzinne działanie gazu świetlnego na kłęby ziemniaków powoduje w następstwie zwiększenie się plonów przy jednoczesnym słabym porażeniu chorobami wirusowymi.

H. Tucholska

Lowig E. Anbauversuche mit der Oelpflanze *Lallemantia Iberica* (Fisch-Mey). **(Doświadczenie uprawowe z rośliną oleistą Lallemantia Iberica).** Pflanzenbau 19. (1943) 253—261.

Lallemantia iberica należy do wargowych. Pochodzi z Kaukazu. Uprawia się ją w Serbii, Persji i Armenii. Nasiona zawierają 33% tłuszczu. Olej ten przede wszystkim, ze względu na szybko schnące własności, służy do wyrobu farb pokostowych i lakierów. Prócz tego używają go do palenia i jedzenia. W Persji spożywają lallemantię na zielono, jako warzywo. Ze względu na szybki wzrost, duży plon masy zielonej i odporność na suszę, możnaby użyć jej jako rośliny pastewnej, na zieloną masę. Okres wegetacji wynosi 90 dni, a w lata suche 65 dni. Jest mało wrażliwa na późne wiosenne prymrozki. Czas siewu — koniec marca do początków kwietnia. Zbiory następują w końcu lipca.

Autor założył doświadczenie uprawowe w dwóch różnych miejscach. Przekonał się, że Lallemantia nie znosi wysokiej wilgotności powietrza; źle dojrzewa, łatwo podlega pleśniom, daje niski plon ziarna, o małej zawartości oleju. Rozstawa rzędów na poletkach wynosiła 36—60 cm. Wyniki pozwalają przypuszczać, że zwężenie rozstawy podniesie plon. Stwierdzono natomiast, że zwiększenie ilości wysiewu z 4 kg na 6 kg/ha, nie daje zwyżki plonów.

H. Tucholska

Scheibe A. Zucht u. Anbauerfahrungen mit Saflor (*Carthamus tinctorius* L.). **(Doświadczenia hodowlane i uprawowe z saflorem).** Pflanzenbau 15. (1939) 129—159.

Saflor jest rośliną oleistą, jednoroczną. (W 17 w. był uprawiany w Niemczech jako roślina farbiarska). Jest to roślina stepowa. Przymrozki wiosenne nie szkodzą jej. Lubi wapno w podłożu, natomiast nie znosi gleb o wysokim poziomie wody gruntowej. Daje dobre zwarcie rzędów powodujące w następstwie zagłuszenie chwastów. Przy uprawie saforu trzeba zważać na pochodzenie nasion. Najlepiej udaje się saflor pochodzenia europejskiego. Mając do dyspozycji próby safloru z różnych miejscowości autor wyróżnia dwie formy tej rośliny: t. zw. twardą (kolczastą) i miękką (pozbawioną kolców). Pierwsza wytwarza więcej nasion, druga daje więcej zielonej masy. Saflor jest rośliną obcopylną, chociaż spotyka się i pewien procent roślin samopylnych. Hodowla safloru dąży do wyeliminowania roślin, których koszyczki szybko gniją na skutek niesprzyjającej pogody. Waga 1000 ziarn wynosi średnio 30 g. Ilość tłuszczu w nasieniu waha się w granicach 21—23%, zawartość zaś białka — w granicach 14—16%.

Doświadczenia uprawowe wykazały, że najlepsze rezultaty otrzymuje się przy wczesnym siewie, tj. od połowy do końca marca, względnie z początkiem kwietnia. Jako roślina oleista jest saflor wymagający pod względem nawozowym. Wymaga obfitego nawożenia wapnem, azotem i fosforem. W warunkach klimatycznych Niemiec najodpowiedniejszym jest wysiew 24—30 kg/ha przy rozstawie rzędów 30—33 cm. Głębokość umieszczenia nasienia najlepsza — 3 cm. Saflor jest dojrzały do zbioru gdy zbrązowieje. Dobrze zebrane nasienie jest barwy kości słoniowej. Na

małym poletku zbiera się saflor sierpem lub kosą. Na większych parcelach używa się kosiarki lub wiązałki. Snopy potrzebują niewiele czasu na przeschnięcie na polu. Dobre zwarcie okrywy, tj. przykwiatków, uniemożliwia wypadanie ziarna. Normalnie wysuszony saflor nie przedstawia żadnych trudności przy młocce maszyną. Nasienie przechowuje się dobrze.

H. Tucholska

Hey A. Untersuchung über die Bedeutung der Saatzeit für die Sicherung des Kleeanbaues auf leichten Böden. **(Badania nad wpływem czasu siewu celem zapewnienia niezawodnej uprawy koniczyny na glebach lekkich).** Pflanzenbau 16. (1940) 360—369 i 371—399.

Autor zbadał możliwość uprawy na glebach lekkich następujących roślin: koniczyny czerwonej, białej i szwedzkiej oraz komonicy rożkowej. Chodziło w tym wypadku o zastąpienie seradeli, która przy zbyt częstej uprawie na tym samym miejscu bywa silnie porażona przez grzyb *(Colletotrichum trifolii)*. Wyniki otrzymane dla powyższych roślin są dobre, o ile wsiew wiosną w roślinę ochronną nastąpił jak najwcześniej. Wysokość bowiem plonów przy wsiewie jest uwarunkowana stosunkami wodnymi. Najodpowiedniejszą rośliną ochronną jest żyto. Rezultaty wsiewu wspomnianych roślin w ściernisko, tj. w jesieni były słabsze. Mała ilość wilgoci, mimo natychmiastowego siewu po sprzęcie, nie pozwoliła na należyty rozwój roślin.

H. Tucholska

Fischer E. Der Anbau einer neuen Faser- u. Bienenfutterpflanze. **(Uprawa nowej rośliny włóknistej i miododajnej).** Pflanzenbau 17 (1941) 212—218.

Praca powyższa omawia roślinę *Asclepias incarnata* L. z rodziny trojeściowatych. Roślina ta pochodzi z Ameryki Pł. Osiąga wysokość od 120 do 170 cm. Rośnie na wszystkich glebach. Wysiewa się ją od połowy kwietnia do połowy maja. Rozstawa rzędów wynosi 15—20 cm. a odstępy w rzędzie 5—10 cm. głębokość umieszczenia nasienia — 3 cm. Zbiory następują w październiku. Plon wysuszonych gałęzi wynosi 104—150 q/ha, co daje 8—12 q/ha włókna (13%). Włókno jest miękkie, giętkie i mocne. Czas użytkowania roślin wynosi 5—10 lat. Jako roślina miododajna *Asclepias incarnata* jest rośliną bardzo wydajną. Daje pszczołom dużo nektaru i jest chętnie przez nie odwiedzana.

H. Tucholska

Schüttauf A. Getreide und Reis in der Welt. **(Zboże i ryż).** Forschungsdienst 17 (1944) 296—304.

Produkcja światowa zboża wynosi 450 mil. ton. Z tego na Europę przypada 28%, na Afrykę 2,6%, na Amerykę 29,7%, na Azję 19,1%, na Oceanię 1,1% i na Rosję 19,5%. Europa produkuje na 5 mil. km² tyle zboża co Ameryka na obszarze 43 mil km². Plony z ha w Europie wynoszą 15 q, czyli są o 50% wyższe, niż na pozostałej części ziemi. Mimo tego Europa potrzebuje dowozu zboża.

Spożycie ryżu wynosi 137 mil. ton. 95% produkcji ryżu przypada na Azję bez Rosji. Produkcja pozostałej części ziemi jest mała, jak również i spożycie poza Azją, jest minimalne. Światowe saldo handlowe wynosi zaledwie 1,5% jego produkcji.

Zużycie środków spożywczych na świecie wynosi około 1.080 mil. ton. Z tego na zboża chlebowe przypada 23%, a na ryż 13%.

H. Tucholska

Kreutz H. u. Schelhorn M. Möglichkeit der Gewinnung neuer Futterpflanzen aus der Gattung Astragalus. **(Możliwości otrzymania nowej rośliny pastewnej z rodzaju Astragalus).** Forschungsdienst 8 (1939) 215—223.

Traganki dotychczas największe zastosowanie mają w medycynie. Autorzy badają możliwości wykorzystania rodzaju traganek jako rośliny pastewnej i to trzech jego gatunków: *Astragalus glycyphyllus* L., *Astragalus Cicer* L. i *Astragalus falcatus* Lam. Zalety traganka są następujące: małe wymagania pod względem wilgoci (a więc możliwość uprawy na suchych terenach), duża masa zielona, wysoka wartość pokarmowa. Hodowcy mają możliwości uszlachetnienia tej rośliny przez przekrzyżowanie trzech wymienionych gatunków. Wspomniane wyżej gatunki w różnym stopniu podatne są na mączniak, mają powolny rozwój początkowy i zawierają stosunkowo dużą ilość twardych nasion. Wady te hodowla winna wyeliminować.

H. Tucholska

Sessous G. Anbauversuche mit Büschelschön. (*Phacelia tanacetifolia* Benth). **(Uprawowe doświadczenie z facelią).** Forschungsdienst 9 (1940) 277—278.

Autor podkreśla zalety facelii, jak szybki wzrost, odporność na suszę i mróz, wartość pastewną, zdolność do dobrego zakwaszania i niską cenę nasienia. Doświadczenia wykazały, że wskazane jest uprawiać facelię jako poplon po oziminach, z uwagi na krótki okres wegetacji. Na skutek małych wymagań co do wilgoci można ją wysiewać w ściernisko. Największy plon suchej masy i białka daje facelia ścięta w czwartym tygodniu kwitnienia. Najodpowiedniejszym sposobem wysiewu, według autora, jest wysiew 10 kg/ha, przy rozstawie rzędów co 25 cm. W warunkach doświadczeń autora, plon zielonej masy wynosił przeciętnie 280 q/ha, suchej masy zaś 40 q/ha.

H. Tucholska

Genetyka i hodowla roślin

Ragulin A. A. Miezrodowoj pszeniczno-elymusowyj gibrid. **(Mieszaniec otrzymany z krzyżówki rodzajowej** *Triticum* × *Elymus*). Selekcja i Siemien. 4—5 (1946) 39—42.

Mając na celu osiągnięcie praktycznych wyników, w 1943 r. zostały w ZSSR przeprowadzone krzyżówki pomiędzy dwoma gatunkami wydmuchrzycy *Elymus arenarius* L. i *Elymus gigantus* Wał., a pszenicami, należącymi do grup o 2n = 28 i 2n = 42 chromozomach, jak i mieszańcem E-2361 o 2n = 56 chromozomach, pochodzącym z krzyżówki pszenicy z perzem. Roślinami ojcowskimi były wymienione powyżej dwa gatunki wydmuchrzycy, natomiast matecznymi pszenice odmian następujących: palestynka (2n = 28 chrom.), abysyńska (2n = 28 chrom.), syryjska (2n = 28 chrom.), mało-azjatycka (2n = 28 chrom.), twarda (2n = 28 chrom.), Timofiejewa (2n = 28 chrom.), chińska (2n = 42 chrom.), bastardowa (2n = 42 chrom.), diamant (2n = 42 chrom.), miękka (2n = 42 chrom.) oraz mieszaniec pszenicy z perzem (2n = 56 chrom.).

Krzyżówki pomiędzy *Elymus gigantus* Wał. (2n = 28 chrom.) a wyszczególnionymi wyżej pszenicami dały ujemne wyniki, gdyż pomimo dużej ilości dokonanych zapyleń nie otrzymano ani jednego ziarna; natomiast krzyżówki z *Elymus arenarius* L. (2n = 56 chrom.) dały na ogół dosyć zadowalniające rezultaty. Najlepszą okazała się kombinacja Palestynka × *Elymus arenarius*, bo dała 11,6% udanych zapyleń. Natomiast mieszaniec pszenicy z perzem, zapylony zarówno pyłkiem *Elymus gigantus* jak i *Elymus arenarius*, dał całkowicie ujemny wynik.

Otrzymane z wymienionych krzyżówek ziarna były drobne, z zarodkami i bielmem uformowanym w rozmaitym stopniu. Pod względem wymiarów były one mniejsze od ziarn obojga rodziców. Na ogół ziarna, pochodzące od krzyżówek z pszenicami o 28 chromozomach były większe, o kształcie bardziej wydłużonym, niż otrzymane z krzyżówek pszenic o 42 chromozomach. Długość ich wynosiła od 5 do 7 mm, a szerokość od 2 do 2.5 mm. Kiełkowanie tych ziarn dało ujemne wyniki.

W następnym więc roku powtórzono krzyżówki Palestynka × *Elymus giganteus* oraz Palestynka × *Elymus arenarius*, przy czym w pierwszym przypadku zapylono 1355 kwiatków, a w drugim 1159 kwiatków. W tym jak i w ubiegłym roku, otrzymano dodatnie wyniki tylko z krzyżówki Palestynki × *Elymus arenarius*.

Kiełkowanie otrzymanych ziarn przeprowadzono specjalnym sposobem i na tej drodze zdołano uzyskać 30 roślin pierwszego pokolenia. Mieszańce te wykazywały pod względem wyglądu większe podobieństwo do wydmuchrzycy. Liście posiadały większe i grubsze od pszenicznych, natomiast co do koloru były raczej zbliżone do ojca *Elymus arenarius*. Kłosy miały większe i o budowie pośredniej, przy czym górna część kłosa bardziej przypominała pszenicę, a dolna bardziej wydmuchrzycę. Liczba źdźbeł wynosiła 37 na roślinę, a wysokość głównego źdźbła 124 cm.

Badania cytologiczne wykazały w komórkach somatycznych tkanki 42 chromozomów, co potwierdza pochodzenie mieszańcowe otrzymanych roślin, gdyż liczba haploidalna chromozomów u pszenicy Palestynki wynosi 14 chromozomów, a u *Elymus arenarius* — 28 chromozomów.

W ten więc sposób po raz pierwszy udało się otrzymać mieszańca z krzyżówki *Triticum durum* × *Elymus arenarius* L. Otrzymane mieszańce jednak okazały się bezpłodne, gdyż w kwiatkach ich były pylniki niewykształcone. Autorzy kontynuują pracę nad tymi mieszańcami łącznie z cytologami, z zamiarem odnalezienia odpowiednich dróg celem przezwyciężenia ich bezpłodności.

K. Moldenhawer

Schollhorn M. Ueber eigene und fremde Versuche zur Art- und Gattungsbastardierung bei *Vicia, Lens, Pisum* und *Lathyrus*. **(Własne i obce doświadczenia nad krzyżówkami gatunkowymi i rodzajowymi u** *Vicia, Lens, Pisum* **i** *Lathyrus*). Forschungsdienst 9 (1940) 70—77.

Autor omawia liczne krzyżówki gatunkowe w obrębie rodzaju *Vicia* i doświadczenia z rodzajem *Lathyrus*. Mimo dużej ilości prób, wyniki są bardzo słabe. Nie jest łatwo odpowiedzieć dlaczego w obrębie wymienionych rodzajów tak trudne są krzyżówki gatunkowe. Okazuje się, że ilość chromozomów nie odgrywa tu żadnej roli. Nie udały się bowiem krzyżówki między bardzo blisko stojącymi gatunkami o tej samej liczbie chromozomów. Sweschnikowa przyczynę niepowodzenia tych krzyżówek widzi w różnym kształcie chromozomów, badanych przez siebie wyk. co jednak nie wyjaśnia istoty zagadnienia. Wydaje się, że w tym wypadku chodzi w pierwszym rzędzie o fizjolgiczne przyczyny. Różnice w składzie chemicznym plazmy i substancji chromatynowej w obrębie gatunków utrudniają osiągnięcie pomyślnych rezultatów.

H. Tucholska

Heeger E. Sortenkundliche Untersuchungen zur Frage der Opiumgewinnung in Deutschland. **(Doświadczenia odmianowe a kwestia otrzymywania opium w Niemczech).** Forschungsdienst 8 (1939) 508—515.

Mak prócz oleju dostarcza również opium i stąd jest jedną z najstarszych roślin leczniczych. Opium otrzymuje się z mlecznego soku makówki niedojrzałej, prze-

ciętej na połowę. Sok ten suszy się na powietrzu. Opium zawiera 24 alkaloidy, a z nich najważniejszym jest morfina. Stosownie do wymagań farmaceutycznych, opium wysuszone przy 60° C musi mieć najmniej 12% morfiny.

Jeżeli chodzi o odmiany maku, to na podstawie doświadczeń stwierdzono, że odmiany o ziarnie niebieskim zawierają większą ilość morfiny niż odmiany o ziarnie białym. Natomiast odmiany o ziarnie białym dają większą ilość opium o najniższej zawartości morfiny. W odniesieniu do kształtu makówki ustalono następującą zależność:

kształt kulisty — bardzo wysoka zawartość morfiny
kształt beczułkowaty — wysoka zawartość morfiny
kształt gruszkowaty — średnia zawartość morfiny
kształt wydłużony — niska zawartość morfiny

Klimat wywiera również duży wpływ na zwiększenie względnie zmniejszenie się ilości morfiny w soku rośliny. Ciepłe i suche lata podnoszą procentową zawartość morfiny.

H. Tucholska

Nicolaisen W. u. Baensch H. Untersuchungen über Formeigenschaften von Futter- und Zuckerrüben. **(Badania nad właściwościami kształtu u buraków pastewnych i cukrowych).** Pflanzenbau 19 (1943) 187—215.

Utrwalono kształt buraków odpowiedniej odmiany przez obrysowanie przeciętego buraka na papierze kratkowanym. Sposób ten umożliwił jednocześnie dokładny pomiar korzenia i uwypuklił szerokość wahań w obrębie jednej odmiany. Metoda ta również pozwoliła na cyfrowe przeliczenie stosunku szyja-korzeń. Średnia długość buraków wahała się w granicach 16—23 cm, a szerokość wynosiła 9,3—14,6 cm. Najszerszy jest burak w części zwanej szyją. Najmniejsza ilość pomiarów wynosiła 100 sztuk. Zbadano 11 odmian. Obserwacje pozwoliły na ustalenie następujących wniosków:

Istotną charakterystyką kształtu korzenia buraka jest stosunek długości do szerokości. Wahania odmianowe kształtu pochodzą z wahań tego stosunku. Okazuje się przy tym, że spółczynnik zmienności kształtu był największy u buraków pastewnych, a najmniejszy u cukrowych. Zaobserwowano również, że wahania grubości korzenia są najmniejsze w miejscu najszerszym, zwiększają się w kierunku głowy, a szczególnie duże są przy korzeniu właściwym. Duże wahania w grubości dolnej części korzenia powstają na skutek zaburzeń we wzroście, wywołanych strukturą gleby. Następstwem tego jest t. zw. selerowatość korzeni. Stopień selerowatości wyrażano stosunkiem: ilość bocznych korzeni i ich waga do ogólnej wagi buraka. Nie udało się ustalić żadnego stosunku między długością i szerokością (największą) buraka z jednej strony, a jego ciężarem z drugiej strony. Stwierdzono natomiast, że im niższa jest średnia szerokość buraków, tym plon jest niższy. Poza tym zauważono, że im niżej znajduje się najszersze miejsce buraka na jego długości i im większa jest przy tym jego średnia szerokość, tym wyższy jest plon masy i objętości

H. Tucholska

Kursell C. Zuchtarbeiten an der neuen Oelpflanze Saflor. **(Prace hodowlane nad nową rośliną oleistą — saflorem).** Pflanzenbau 15 (1939) 463—482.

Na wstępie autor omawia warunki kiełkowania safloru, warunki wzrostu i kwitnienia. Daje opis nasienia, porusza kwestię jego pochodzenia, zajmuje się właściwościami morfologicznymi. Grupując rośliny według cech morfologicznych i według stopnia ich plenności, autor znalazł szereg zależności plonu od cech morfologicznych.

H. Tucholska

Warzywnictwo

Truffaut G. e. Hampe P. Les cultures en Milieu Liquide. **(Kultury wodne).** „Jardinage" No 228 Décembre (1938) Versailles.

Numer tego miesięcznika ogrodniczego poświęcony jest prawie w całości kulturom wodnym. Temat ten opracowali G. Truffaut i P. Hampe na podstawie własnych doświadczeń robionych w Zakładach Ogrodniczych G. Truffaut w Wersalu pod Paryżem.

Nowy typ kultur wodnych polega na hodowaniu roślin w dużych do 100 litrowych płaskich naczyniach. Na metalowej lub drewnianej kracie umocowanej wewnątrz naczynia na 2—3 cm ponad powierzchnią pożywki, umieszcza się rośliny albo bezpośrednio opierając je na kracie szyjką korzeniową lub lepiej w małym, płaskim koszyczku drucianym wypełnionym torfem, mchem lub innym porowatym materiałem. Korzenie wydobywając się z koszyczka rozrastają się w pożywce. Elektryczne ogrzewanie utrzymuje stałą temperaturę pożywki.

Wyniki otrzymane we wzroście i plonowaniu roślin skłaniają autorów do wniosku, że kultury wodne mają zapewnioną przyszłość jako nowa forma produkcji handlowej i amatorskiej jarzyn i kwiatów. Np. pomidory po 110 dniach wegetacji dały zbiór po 5—7 kg owocu z krzaka przy 4 m wzrostu, a na powierzchni 1 m² wyprodukowano 30 kg ogórków w 65 dni po zasianiu. Choć ogrzewanie elektryczne jest bardzo kosztowne, dużą oszczędność powoduje pełne wykorzystanie soli mineralnych, które w glebie wpłukane w głąb ziemi częściowo przepadają. Następnie kultury wodne uniezależnione są od jakości gleby. Stosowanie ich w dużych ośrodkach miejskich, gdzie nawóz stajenny lub kompost ogrodnik musi normalnie sprowadzać z daleka, z wielkimi kosztami, może zadecydować o finansowym powodzeniu.

Roślinom w ten sposób hodowanym daje się pod wieloma względami najbardziej zbliżone do optimum warunki, które można wypośrodkować dla poszczególnych gatunków i w kulturach wodnych stale utrzymywać. Są to: 1. odpowiednio dobrane pH pożywki, 2. jej skład i stężenie, 3. temperatura. Środkami pomocniczymi są dalej 4. sztuczne światło, 5. dawki środków stymulujących. Przy hodowli w szklarniach dochodzi jeszcze regulacja wilgotności oraz ilości CO_2 w powietrzu. Dzięki tym wszystkim uregulowanym czynnikom autorzy określają takie kultury wodne jako „ultra-intensywne", w szczególności wobec możności silniejszego stężenia pożywki płynnej. Podczas gdy w gruncie roślina podlewana wodą o zawartości 0,5 g soli mineralnych w 1 litrze wykazuje już wyraźne objawy „spalenia", pożywka kultur wodnych, kilkakrotnie silniejsza, jest doskonale wykorzystana przez rośliny, pod warunkiem jednak, że wahania koncentracji będą minimalne. Większe zmiany koncentracji pożywki wyraźnie szkodzą roślinom, pomimo iż wahania te zamykają się w granicach poniżej maximum.

Dzięki bujnej wegetacji i doskonałym warunkom w jakich się znajdują kultury wodne, nadają się one świetnie jako obiekt doświadczalno-naukowy i obserwacyjny. Autorzy traktują swoje publikacje jako pierwsze informacje, zapowiadając ogłaszanie dalszych wyników badań naukowych oraz ulepszenia techniki prowadzenia kultur. Stwierdzili oni dotąd zupełnie zdrowy rozwój roślin, przeważnie przedłużony okres wegetacyjny i większą odporność na szkodniki.

Pierwsze próby tego rodzaju kultur wodnych dla praktyki ogrodniczej pochodzą z Uniwersytetu Kalifornijskiego, gdzie nad tym pracuje Dr W. F. Gericke asystent profesora J. R. Tavernetti.

A. J. C.

CZCIONKAMI DRUKARNI UNIWERSYTETU POZNAŃSKIEGO K - 35047